ATTI

DELLA

ACCADEMIA GIOENIA

DI SCIENZE NATURALI

IN CATANIA

ANNO LXXXIV

1907

SERIE QUARTA

VOLUME XX

CATANIA

C. GALÀTOLA, EDITORE

1907.

ATTI

DELLA

ACCADEMIA GIOENIA

DI SCIENZE NATURALI

IN CATANIA

ANNO LXXXIV

1907

SERIE QUARTA

VOLUME XX

CATANIA

C. GALÀTOLA, EDITORE

1907

Accademia Gioenia di Scienze Naturali
in Catania

Cariche Accademiche per l'anno 1906-'907

UFFICIO DI PRESIDENZA

RICCÒ Uff. Prof. Annibale — *Presidente*
CLEMENTI Comm. Prof. Gesualdo — *Vice-Presidente*
RUSSO Cav. Prof. Achille — *Segretario*
PENNACCHIETTI Cav. Prof. Giovanni — *Vice-Segretario per la sezione di Scienze fisiche e matematiche*
FELETTI Cav. Prof. Raimondo — *Vice-Segretario per la sezione di Scienze naturali*

CONSIGLIO DI AMMINISTRAZIONE

STADERINI Prof. Rutilio
PIERI Prof. Mario
PERRANDO Prof. Gian Giacomo
SEVERINI Prof. Carlo
GRASSI Cav. Prof. Giuseppe — *Cassiere*
LAURICELLA Cav. Prof. Giuseppe — *Bibliotecario*

Elenco nominativo dei Soci Onorari, Effettivi e Corrispondenti

Soci Onorari

NOMINATI DOPO L' APPROVAZIONE DEL NUOVO STATUTO

S. A. R. IL DUCA DEGLI ABBRUZZI

Todaro sen. comm. prof. Francesco
Chaix prof. Emilio
Macaluso comm. prof. Damiano
Cannizzaro sen. gr. uff. prof. Stanislao
Mosso sen. comm. prof. Angelo
Blaserna sen. comm. prof. Pietro
Naccari uff. prof. Andrea
Strüver comm. prof. Giovanni
Ròiti uff. prof. Antonio
Cerruti sen. comm. prof. Valentino
Grassi comm. prof. Battista
Schiaparelli sen. comm. prof. Giovanni
Wiedemann prof. Eilhard
Cappellini sen. comm. prof. Giovanni
Righi sen. prof. Augusto
Volterra sen. prof. Vito
Dini sen. comm. prof. Ulisse
Ciamician comm. prof. Giacomo
Dohrn comm. prof. Antonio
Briosi comm. prof. Giovanni
Bianchi comm. prof. Luigi
Golgi sen. comm. prof. Camillo
Paladino comm. prof. Giovanni
Palazzo comm. prof. Luigi

Soci Effettivi

1. **Clementi** comm. prof. Gesualdo
2. **Orsini Faraone** prof. Angelo
3. **Basile** prof. Gioacchino
4. **Capparelli** uff. prof. Andrea
5. **Mollame** cav. prof. Vincenzo
6. **Aradas** cav. prof. Salvatore
7. **Di Sangiuliano** sen. gr. uff. Antonino
8. **Ughetti** cav. prof. Giambattista
9. **Fichera** uff. prof. Filadelfo
10. **Feletti** cav. prof. Raimondo
11. **Pennacchietti** cav. prof. Giovanni
12. **Petrone** uff. prof. Angelo
13. **Riccò** uff. prof. Annibale
14. **Curci** cav. prof. Antonio
15. **Bucca** prof. Lorenzo
16. **Grimaldi** uff. prof. Giov. Pietro
17. **Grassi** cav. prof. Giuseppe
18. **Di Mattei** uff. prof. Eugenio
19. **D' Abundo** cav. prof. Giuseppe
20. **Lauricella** cav. prof. Giuseppe
21. **Pieri** prof. Mario
22. **Staderini** prof. Rutilio
23. **Russo** cav. prof. Achille
24. **Perrando** prof. Gian Giacomo
25. **Buscalioni** prof. Luigi
26. **Di Lorenzo** prof. Giuseppe
27. **Minunni** prof. Gaetano
28. **Muscatello** prof. Giuseppe
29. **Severini** prof. Carlo
30. . . . .

SOCI EFFETTIVI

DIVENUTI CORRISPONDENTI PER CAMBIAMENTO DI RESIDENZA

Speciale prof. Sebastiano
Stracciati prof. Enrico
Peratoner prof. Alberto
Leonardi gr. uff. avv. Giovanni *
Ricciardi uff. prof. Leonardo
Baccarini prof. Pasquale
Zanetti prof. Carlo Umberto
Cavara prof. Fridiano
Fubini prof. Guido

SOCI CORRISPONDENTI

NOMINATI DOPO L' APPROVAZIONE DEL NUOVO STATUTO

Pellizzari prof. Guido
Martinetti prof. Vittorio
Meli prof. Romolo
Papasogli prof. Giorgio
Condorelli Francaviglia dott. Mario
Pisani dott. Rocco
Bassani cav. prof. Francesco
Gaglio cav. prof. Gaetano
Moscato dott. Pasquale
Guzzardi dott. Michele
Alonzo dott. Giovanni
Distefano dott. Giovanni
Gozzolino uff. prof. Vincenzo
Magnanini prof. Gaetano
Sella prof. Alfonso
Pagliani cav. prof. Stefano
Chistoni cav. prof. Ciro
Galitzine Principe Boris
Battelli cav. prof. Angelo
Guglielmo prof. Giovanni
Cardani cav. prof. Pietro
Garbieri cav. prof. Giovanni
Giannetti cav. prof. Paolo
Cervello comm. prof. Vincenzo
Albertoni cav. prof. Pietro
La Monaca dott. Silvestro
Luciani sen. comm. prof. Luigi
Zona cav. prof. Temistocle
Bazzi prof. Eugenio
Chironi cav. prof. Vincenzo
Morselli prof. Enrico
Raffo dott. Guido
Materazzo dott. Giuseppe
Borzì cav. prof. Antonio
Falco dott. Francesco
Del Lungo prof. dott. Carlo
Giovannozzi prof. Giovanni
Kolhrausch prof. Giovanni
Zambacco dott. N.
Donati prof. Luigi
De Heen prof. Pietro
Pernice prof. Biagio
Caldarera dott. Gaetano
Salomone Marino prof. Salvatore
Pandolfi dott. Eduardo
Lo Bianco dott. Salvatore
Guzzanti cav. Corrado
Valenti prof. Giulio
Majorana dott. Quirino
Boggio-Lera prof. Enrico
Lo Priore prof. Giuseppe
Pinto prof. Luigi
Romiti prof. Guglielmo

* Divenuto Socio corrispondente per dimissione dal grado di effettivo

Memoria I.

Sul moto di rotolamento

Memoria 2ª del prof. G. PENNACCHIETTI

Questo scritto è la continuazione diretta della Memoria 1ª dello stesso titolo, che ho avuto testè l' onore di pubblicare negli Atti dell' Accademia (1). Nel presente lavoro continuo l' enumerazione stessa dei paragrafi della Memoria prima, alle notazioni e formule della quale, in ciò che segue, interamente mi richiamo. Nella presente memoria non entro nel soggetto della integrabilità delle equazioni ai differenziali totali del moto di rotolamento, del quale argomento tratterò prossimamente in altra apposita nota.

§ VII.

Rotolamento di una sfera sopra un' altra.

In tutto ciò che segue supporremo che la sfera mobile sia omogenea, cioè che sia $A = B = C$. Facendo uso delle notazioni già usate (§ I, A), le coordinate del punto di contatto sono date dalle formole:

$$x = \frac{Ra}{R + R_1}, \quad y = \frac{Rb}{R + R_1}, \quad z = \frac{Rc}{R + R_1}. \tag{1}$$

Supponiamo che si abbia:

$$Lx + My + Nz = 0, \tag{2}$$

(1) Atti dell' Accad. Gioenia, serie 4ª Vol. XIX, tip. Galàtola, Catania, anno 1906.

cioè *la sfera mobile sia soggetta all' azione di una forza applicata al centro e di una coppia situata in un piano parallelo alla congiungente dei centri delle due sfere.* In quest' ipotesi è compreso il caso particolare in cui la sfera omogenea mobile non sia soggetta ad altra forza che al suo peso, come pure il caso in cui le singole particelle della sfera mobile siano attratte dalla sfera fissa con una forza newtoniana. La (§ III, 4) adesso diviene:

$$\frac{dp}{dt}x + \frac{dq}{dt}y + \frac{dr}{dt}z = 0,$$

e perciò, in virtù delle (1):

$$\frac{dp}{dt}a + \frac{dq}{dt}b + \frac{dr}{dt}c = 0.$$

Inoltre (§ II) si ha:

$$p\frac{da}{dt} + q\frac{db}{dt} + r\frac{dc}{dt} = 0.$$

Da queste due ultime equazioni si conclude che, nelle ipotesi fatte rispetto alla sfera mobile e alle forze, il problema del moto, ove si denoti con α una costante arbitraria, ammette l'integrale:

$$ap + bq + cr = \alpha, \tag{3}$$

ossia:

$$px + qy + rz = \alpha\frac{R}{R + R_1},$$

si conclude cioè, nelle dette ipotesi, che *è costante la componente della rotazione istantanea secondo la retta che congiunge i centri delle due sfere.*

Supponiamo ora invece che le forze che sollecitano la sfera

omogenea mobile ammettano una risultante unica passante pel punto di contatto delle due sfere, sicchè si abbia:

$$L_0 = 0, \quad M_0 = 0, \quad N_0 = 0,$$

ossia:

$$L - yZ + zY = 0, \quad M - zX + xZ = 0, \quad N - xY + yX = 0.$$

Avendosi dalle (§ III, 1):

$$L_0 x + M_0 y + N_0 z = Lx + My + Nz,$$

sussiste, come nel precedente caso, la (2) e perciò il problema ammette, come nella prima ipotesi, l' integrale (3).

Dalle (§ II, 3) e dalle (1) si ha:

$$\frac{da}{dt} = \frac{R_1}{R+R_1}(rb - qc), \frac{db}{dt} = \frac{R_1}{R+R_1}(pc - ra), \frac{dc}{dt} = \frac{R_1}{R+R_1}(qa - pb).$$

Si ha pure:

$$A = B = C = \frac{2}{5} mR^2.$$

Dopo ciò si troverà facilmente che le equazioni generali del moto diventano nel nostro caso:

$$\frac{7}{5}\frac{dp}{dt} - \frac{r_0 R}{R_1(R+R_1)}\frac{da}{dt} = 0.$$

$$\frac{7}{5}\frac{dq}{dt} - \frac{r_0 R}{R_1(R+R_1)}\frac{db}{dt} = 0.$$

$$\frac{7}{5}\frac{dr}{dt} - \frac{r_0 R}{R_1(R+R_1)}\frac{dc}{dt} = 0.$$

Prendiamo come asse oz la direzione iniziale della retta O_1O e come piano xz il piano condotto per questa direzione e per l' asse $O\omega_0$ della rotazione istantanea iniziale. Allora si avrà:

$$a_0 = b_0 = 0,\ c_0 = -(R + R_1),\ q_0 = 0, \tag{4}$$

avendo denotato con l' indice zero i valori iniziali. Avremo adunque:

$$\left\{\begin{aligned} p &= \frac{5}{7}\frac{Rr_0}{(R+R_1)R_1}a + c_1,\ \text{ove}\ c_1 = p_0,\\ q &= \frac{5}{7}\frac{Rr_0}{(R+R_1)R_1}b,\\ r &= \frac{5}{7}\frac{Rr_1}{(R+R_1)R_1}c + c_3,\ c_3 = \frac{12}{7}\frac{Rr_0}{R_1}.\end{aligned}\right. \tag{5}$$

Inoltre:

$$\frac{da}{dt} = \frac{R_1c_3}{R+R_1}b,$$

$$\frac{db}{dt} = \frac{R_1}{R+R_1}(c_1c - c_3a),$$

$$\frac{dc}{dt} = -\frac{R_1}{R+R_1}c_1 b.$$

Integrando e tenendo conto dei valori iniziali (4), si trova:

$$\left\{\begin{aligned} a &= \frac{c_0c_1c_3}{c_1^2+c_3^2}(1-\cos kt), \qquad k = \frac{R_1\sqrt{c_1^2+c_3^2}}{R+R_1}\\ b &= \frac{c_0c_1}{\sqrt{c_1^2+c_3^2}}\,\text{sen}\,kt,\\ c &= \frac{c_0c_3^2}{c_1^2+c_3^2} + \frac{c_0c_1^2}{c_1^2+c_3^2}\cos kt,\end{aligned}\right.$$

$$\left\{\begin{aligned} p &= -\frac{5}{7}\frac{Rr_0}{R_1}\frac{c_1 c_3}{c_1^2+c_3^2}(1-\cos kt)+c_1,\\ q &= -\frac{5}{7}\frac{Rr_0}{R_1}\frac{c_1}{\sqrt{c_1^2+c_3^2}}\operatorname{sen} kt,\\ r &= -\frac{5}{7}\frac{Rr_0}{R_1}\left(\frac{c_3^2}{c_1^2+c_3^2}+\frac{c_1^2}{c_1^2+c_3^2}\cos kt\right)+c_3.\end{aligned}\right.$$

Conoscendosi p, q, r in funzione del tempo, la determinazione dei tre angoli euleriani si otterrà ricorrendo alle equazioni:

$$p = \frac{d\psi}{dt}\operatorname{sen}\theta\operatorname{sen}\varphi + \frac{d\theta}{dt}\cos\varphi,$$

$$q = \frac{d\psi}{dt}\operatorname{sen}\theta\cos\varphi - \frac{d\theta}{dt}\operatorname{sen}\varphi,$$

$$r = \frac{d\psi}{dt}\cos\theta + \frac{d\varphi}{dt},$$

la cui integrazione, com' è noto, dipende da un' equazione di ***Riccati*** a coefficienti complessi. (1)

Le coordinate x, y, z del punto di contatto sono date dalle formule:

$$(7)\quad\left\{\begin{aligned} x &= -R\frac{c_1 c_3}{c_1^2+c_3^2}(1-\cos kt),\\ y &= -R\frac{c_1}{\sqrt{c_1^2+c_3^2}}\operatorname{sen} kt,\\ z &= -R\left(\frac{c_3^2}{c_1^2+c_3^2}+\frac{c_1^2}{c_1^2+c_3^2}\cos kt\right).\end{aligned}\right.$$

---

(1) DARBOUX, Leçons sur la Théorie générale des surfaces, T. I, Chap. II; MAYER, Symmetrische Lösung ,.... Berichte der Königl sächs. Gesellschaft zu Leipzig, 2 marzo 1902.

Poi con quadrature si determineranno due dei tre parametri ξ, η, ζ in funzione del tempo dalle relazioni (§ II, 2) e il terzo dalla relazione $\sqrt{\xi^2 + \eta^2 + \zeta^2} = R + R_1$.

Eliminando il tempo dalle (7) si trova l' equazione lineare:

$$c_1 x + c_3 z + R c_3 = 0 \tag{8}$$

oltre, com' è naturale, l' equazione:

$$x^2 + y^2 + z^2 = R^2 \,. \tag{9}$$

Eliminando il tempo dalle (6) si trova pure l' equazione lineare:

$$c_1 p + c_3 r = c_1^2 + c_3^2 - \frac{5}{7} r_0 c_3 \tag{10}$$

oltre l' integrale delle forze vive:

$$p^2 + q^2 + r^2 = h \,, \tag{11}$$

che risulta *a priori*.

Dalle formule trovate si conclude che: ***se una sfera omogenea è obbligata a rotolare senza strisciamento sopra una sfera fissa sotto l' azione di forze che ammettono, in ciascuna posizione, una risultante unica passante pel punto di contatto delle due sfere, la componente della rotazione istantanea secondo la congiungente dei due centri è costante, il luogo dei punti della superficie sferica mobile che sono successivamente in contatto colla superficie sferica fissa, è una circonferenza minore. Il luogo dei diametri della sfera mobile che successivamente diventano assi istantanei di rotazione, è un cono di rivoluzione.*** (1)

---

(1) Sopra questo problema si veda VIERKANDT, Ueber gleitende und rollende Bewegung, Monatsheft für Mathematik und Physik, t. III, 1892. Sui sistemi anolonomi si può consultare molto utilmente il trattato di Meccanica Razionale, breve, ma denso di materia e di notizie storiche e bibliografiche e molto pregevole, di R. Marcolongo, Milano, Ulrico Hoepli 1905, volumi due.

§ VIII.

Cono e cilindro sopra un piano.

In ambedue questi casi la rotazione elementare unica, per cui il corpo passa dalla posizione attuale alla posizione infinitamente vicina, avviene intorno alla generatrice di contatto del cono o del cilindro col piano fisso che prenderemo per piano $O_1\, x_1\, y_1$. Nel caso del cono chiamando a, b, c le coordinate del centro di gravità O rispetto agli assi $V\, x_0\, y_0\, z_0$ condotti pel vertice V del cono parallelamente agli assi baricentrici principali $Oxyz$, abbiamo (§ I, G), (§ II, B) le seguenti equazioni :

$$(1)\quad \rho - F(\sigma) = 0\,,\qquad (2)\quad \rho = \frac{y+b}{x+a}\,,\quad \sigma = \frac{z+c}{x+a}\,,$$

$$(3)\qquad \frac{-\rho + \sigma F'(\sigma)}{\gamma_1} = \frac{1}{\gamma_2} = \frac{-F'(\sigma)}{\gamma_3}\,,$$

$$(4)\quad \zeta = a\gamma_1 + b\gamma_2 + c\gamma_3\,,\qquad (5)\quad r_1 = 0\,,$$

$$(6)\quad \xi' - q_1(a\gamma_1 + b\gamma_2 + c\gamma_3) = 0\,,\qquad (7)\quad \eta' + p_1(a\gamma_1 + b\gamma_2 + c\gamma_3) = 0.$$

Le espressioni di ρ, σ in funzione del tempo determinano ad ogni istante la generatrice di contatto. Si vede che le (6), (7) equivalgono alle due equazioni (§ II, B), appena che si osservi che dalle (3) si deduce :

$$(8)\qquad \gamma_1 + \gamma_2\rho + \gamma_3\sigma = 0,$$

equazione la quale esprime che la generatrice di contatto è nel piano $x_1 O y_1$.

Dalle tre equazioni (1), (3), eliminando ρ, σ, si ottiene una relazione fra i due angoli euleriani θ, φ : p. es.

$$(9)\qquad \theta = \pi(\varphi)\,;$$

perciò la (5), cioè:

$$\cos\theta\, d\varphi + d\psi = 0$$

integrata ci potrà fornire ψ espressa per mezzo di φ. Dopo ciò sarà facile dedurre dalle (1), (3), (4) il parametro ζ in funzione di φ, come pure, in funzione di φ, i due parametri ρ, σ che determinano la generatrice di contatto.

In ultimo con due quadrature le (6), (7) ci daranno ξ, η in funzione di φ Il valore iniziale della velocità angolare $\frac{d\varphi}{dt}$ intorno all' asse Oz è allora l' unica velocità iniziale che si può dare ad arbitrio. Il lavoro elementare è:

$$G\, \omega_g\, dt\,,$$

dove G è la somma dei momenti delle forze attive rispetto alla generatrice g di contatto e ω_g è la componente della velocità angolare secondo g. Il movimento è dovuto unicamente alla coppia di forze di asse g e di momento G: se oltre a questa coppia si applicano al corpo anche una coppia situata in un piano parallelo a g e una forza applicata al vertice in una direzione qualunque, tutte queste nuove forze non influiscono sulla legge del movimento. Si ha:

$$\omega_g = \frac{p + q\rho + r\sigma}{\sqrt{\rho^2 + \sigma^2 + 1}}\,,$$

$$G = L_V \cos gx + M_V \cos gy + N_V \cos gz\,,$$

dove L_V, M_V, N_V sono le somme dei momenti delle forze attive rispetto a tre assi condotti per V parallelamente agli assi $Oxyz$, cioè:

$$L_V = L + bZ - cY\,,\quad M_V = M + cX - aZ\,,\quad N_V = N + aY - bX\,.$$

Qui X, Y, Z, L, M, N, come al § III, sono le sei coordinate del sistema delle forze attive rispetto alla terna baricentrica principale $Oxyz$.

Tenendo conto della (8), la espressione del lavoro elementare diviene:

$$G\,\omega_g\,dt = \frac{G}{\sqrt{1+\rho^2+\sigma^2}}\Big[(\cos\varphi - \rho\,\mathrm{sen}\,\varphi)\,d\theta + \sigma d\varphi\Big] \tag{10}$$

$$= \Theta_V\,d\theta + \Phi_V\,d\varphi\,,$$

dove:

$$\Theta_V = \frac{(\cos\varphi - \rho\,\mathrm{sen}\,\varphi)\,G}{\sqrt{1+\rho^2+\sigma^2}}\,,\quad \Phi_V = \frac{\sigma G}{\sqrt{1+\rho^2+\sigma^2}}\,,$$

essendo Θ_V, Ψ_V le proiezioni ortogonali del momento G sopra la linea dei nodi e sull'asse $0x$. Essendo il momento G parallelo al piano $0_1x_1y_1$, la sua proiezione sull'asse 0_1z_1 è nulla, perciò è nullo il lavoro corrispondente alla coppia avente per momento questa proiezione e per questa ragione manca il termine in $d\psi$ nell'espressione del lavoro elementare. Il lavoro elementare può porsi nella forma $\Phi d\varphi$, dove, servendosi della (9), è posto:

$$\Phi = \Theta_V\,\pi'(\varphi) + \Phi_V\,.$$

Poichè, dopo ciò che precede, dall'angolo φ facciamo dipendere la posizione del corpo, l'equazione differenziale ordinaria del second'ordine del moto sarà:

$$\frac{d}{dt}\frac{\partial T}{\partial\varphi'} - \frac{\partial T}{\partial\varphi} = \Phi\,.$$

L'espressione della forza viva:

$$T = \frac{1}{2}\,m\,(\xi'^2 + \eta'^2 + \zeta'^2) + \frac{1}{2}\,(Ap^2 + Bq^2 + Cr^2)$$

diverrà:

$$T = \frac{1}{2} f(\varphi) \varphi'^2$$

mentre si può porre:

$$\Phi = \Phi(t, \varphi, \varphi') .$$

Se però le forze date dipendono unicamente dalla posizione del corpo, l' integrale delle forze vive:

$$T - \int \Phi(\varphi) d\varphi = h$$

ci fornirà subito per mezzo di una quadratura l' angolo euleriano φ in funzione del tempo, con che il problema è interamente risoluto.

Nel rotolamento puro del cilindro sopra il piano $O_1x_1y_1$ assumiamo come direzione dell' asse Ox fisso nel corpo la direzione delle generatrici, la quale, essendo anche fissa nello spazio, si può scegliere come direzione dell' asse O_1x_1. Con siffatta convenzione gli assi $Oxyz$, condotti pel baricentro, rigidamente uniti al corpo, non saranno in generale principali, sicché l' espressione della forza viva sarà:

$$T = \frac{1}{2} m (\xi'^2 + \eta'^2 + \zeta'^2) + \frac{1}{2} (Ap^2 + Bq^2 + Cr^2 - 2Dqr - 2Erp - 2Fpq).$$

Essendo x, y, z, le coordinate di un punto qualunque della generatrice di contatto secondo gli assi omonimi $Oxyz$, potremo porre, secondo (§ I, F) e (§ II, A):

$$y - F(z) = 0, \quad \varphi = 0, \quad \psi = 0, \quad \xi = \xi_0 ,$$

$$F'(z) = -\cot\theta , \quad \zeta = -(y \operatorname{sen}\theta + z\cos\theta) ,$$

$$\eta' = (z\cos\theta + y \operatorname{sen}\theta)\, \theta' .$$

Si determineranno subito y e z in funzione di θ: in tal modo, dato θ, è determinata la generatrice di contatto. Poi con

una quadratura si determinerà anche φ in funzione di θ. Il problema è così ridotto alla determinazione di θ in funzione del tempo. La velocità iniziale arbitraria è allora la sola velocità angolare iniziale θ'_0 intorno alla linea dei nodi. Poichè è $\varphi = \psi = 0$, il lavoro elementare è uguale a

$$Gpdt = Gd\theta\,,$$

dove G è la somma dei momenti di tutte le forze attive rispetto alla generatrice di contatto. Se X, Y, Z, L, M, N sono le sei coordinate del sistema delle forze attive rispetto alla terna di assi $Oxyz$ rigidamente uniti al cilindro, si ha:

$$G = L - yZ + zY\,.$$

Si ha così la seguente equazione lagrangiana:

$$\frac{d}{dt}\frac{\partial T}{\partial \theta'} - \frac{\partial T}{\partial \theta} = G\,(t\,,\ \theta\,,\ \theta')$$

dove si può assumere:

$$T = \frac{1}{2}\,f(\theta).\,\theta'^2\,.$$

Se però le forze attive dipendono unicamente dalla posizione del cilindro, l'integrale delle forze vive:

$$T - \int G\,(\theta)\,d\theta = h$$

con una quadratura completerà la soluzione del problema.

I due teoremi che seguono sono evidenti: 1° *La condizione necessaria e sufficiente per l'equilibrio di un cono o d'un cilindro terminati da superficie levigata e costretti per mezzo di meccanismi a rotolare senza strisciare sopra un piano pure levigato e a non*

potersi distaccare dal piano stesso, è che la somma dei momenti di tutte le forze attive rispetto alla generatrice di contatto, sia nulla; 2° Se tal somma è nulla e il corpo si muove in virtù di velocità iniziali, la forza viva durante il movimento è costante.

§ IX.

Equazioni del moto d'un corpo solido intorno a un punto fisso come caso particolare delle equazioni del moto di rotolamento.

Rappresentiamo per un momento nelle equazioni (§ III, 1) con x, y, z non più le coordinate, rispetto agli assi baricentrici principali, ma bensì le coordinate, rispetto agli stessi assi, di un punto fisso O' intorno al quale si supponga mobile il corpo. Allora x, y, z sono da considerare costanti e le equazioni (§ III, 1) si semplificano, come si è detto, e convengono al moto di un corpo intorno a un punto fisso O' che ha le coordinate assegnate x, y, z. Vogliamo ciò dimostrare direttamente.

Pel punto fisso O' (x, y, z) conduciamo tre assi $O'x'y'z'$ paralleli rispettivamente ad $Oxyz$ e dello stesso senso. Diciamo A' B', C', D, E, F i momenti e i prodotti d'inerzia relativi alla terna $O'x'y'z'$. Siano λ, μ, ν le proiezioni, sopra gli assi $O'x'y'z'$ del momento risultante delle quantità di moto relativo al punto O'. Siano ora L_0, M_0, N_0 le proiezioni, sugli assi $Oxyz$, cioè sugli assi $O'x'y'z'$, del momento risultante delle forze attive relativo al punto fisso O' (x, y, z). Si conservino del resto le notazioni assunte nel § III.

Osservando che il punto O è il centro di gravità del corpo mobile, si troverà:

$$(1)\left\{\begin{array}{l} A' = A + m\,(y^2 + z^2)\,,\quad B' = B + m\,(z^2 + x^2)\,,\quad C' = C + m\,(x^2 + y^2)\,,\\ D = myz\,,\quad E = mzx\,,\quad F = mxy. \end{array}\right.$$

Posto ciò, le equazioni del moto del corpo solido intorno al punto fisso $O'(x, y, z)$ sono nella forma euleriana:

$$(2)\quad \begin{cases} \dfrac{d\lambda}{dt} + \nu q - \mu r = L_0, \\[2ex] \dfrac{d\mu}{dt} + \lambda r - \nu p = M_0, \\[2ex] \dfrac{d\nu}{dt} + \mu p - \lambda q = N_0, \end{cases}$$

dove:

$$(3)\quad \lambda = A'p - Fq - Er, \quad \mu = -Fp + B'q - Dr, \quad \nu = -Ep - Dq + C'r.$$

Le (2), quando vi si facciano le sostituzioni (3), (1), divengono identiche alle (§ III, 1) nelle quali siano considerate $x, y, z,$ costanti, cioè diventano:

$$\left[A + m(y^2 + z^2)\right]\frac{dp}{dt} - mx\left(y\frac{dq}{dt} + z\frac{dr}{dt}\right) + (C - B)qr + m(px + qy + rz)(yr - zq) = L_0,$$

$$\left[B + m(z^2 + x^2)\right]\frac{dq}{dt} - my\left(z\frac{dr}{dt} + x\frac{dp}{dt}\right) + (A - C)rp + m(px + qy + rz)(zp - xr) = M_0,$$

$$\left[C + m(x^2 + y^2)\right]\frac{dr}{dt} - mz\left(x\frac{dp}{dt} + y\frac{dq}{dt}\right) + (B - A)pq + m(px + qy + rz)(xq - yp) = N_0,$$

od anche:

$$\left[A + m(x^2 + y^2 + z^2)\right]\frac{dp}{dt} - mx\left(x\frac{dp}{dt} + y\frac{dq}{dt} + z\frac{dr}{dt}\right) + (C - B)qr +$$
$$+ m(px + qy + rz)(yr - zq) = L_0,$$

$$\left[B + m(x^2 + y^2 + z^2)\right]\frac{dq}{dt} - my\left(x\frac{dp}{dt} + y\frac{dq}{dt} + z\frac{dr}{dt}\right) + (A - C)rp +$$
$$+ m(px + qy + rz)(zp - xr) = M_0,$$

$$\left[C + m(x^2 + y^2 + z^2)\right]\frac{dr}{dt} - mz\left(x\frac{dp}{dt} + y\frac{dq}{dt} + z\frac{dr}{dt}\right) + (B - A)pq +$$
$$+ m(px + qy + rz)(xq - yp) = N_0.$$

§ X.

Lavoro delle forze, impedimento della rotazione normale e principio di Hamilton.

Il lavoro elementare delle forze attive nel problema del moto di rotolamento senza strisciamento nel caso considerato nel § III è:

$$(L_0 p + M_0 q + N_0 r)\, dt\,;$$

la forza viva è (§ III, 4):

$$T = \frac{1}{2} m(x^2+y^2+z^2)(p^2+q^2+r^2) + \frac{1}{2}(Ap^2 + Bq^2 + Cr^2) - \frac{1}{2} m\,(xp + yq + zr)^2.$$

Moltiplicando le equazioni (§ III, 2) del moto rispettivamente per $p dt$, $q dt$, $r dt$ e sommando, si verifica senz'altro l'equazione delle forze vive:

$$dT = (L_0 p + M_0 q + N_0 r)\, dt\,,$$

che può assumere la forma:

$$dT = \Theta_0\, d\theta + \Phi_0\, d\varphi + \Psi_0\, d\psi.$$

Sono Ψ_0, Φ_0, Θ_0 le proiezioni ortogonali del momento della coppia data (L_0, M_0, N_0) sugli assi $O_1 z_1$, Oz e sulla linea dei nodi, cioè:

$$\Psi_0 = L_0\gamma_1 + M_0\gamma_2 + N_0\gamma_3\,, \quad \Phi_0 = N_0\,, \quad \Theta_0 = L_0 \cos\varphi - M_0 \operatorname{sen}\varphi\,.$$

Denotiamo con $d\alpha$, $d\beta$, $d\gamma$ gli spostamenti angolari corrispondenti alle velocità angolari p, q, r, cioè poniamo per brevità:

$$d\alpha = \operatorname{sen}\theta \operatorname{sen}\varphi\, d\psi + \cos\varphi\, d\theta\,,$$

$$d\beta = \operatorname{sen}\theta \cos\varphi\, d\psi - \operatorname{sen}\varphi\, d\theta\,,$$

$$d\gamma = \cos\theta\, d\psi + d\varphi\,;$$

si avrà come espressione del lavoro elementare:

$$L_0\, d\alpha + M_0\, d\beta + N_0\, d\gamma\,.$$

Se colla caratteristica δ denotiamo spostamenti angolari virtuali, il principio delle velocità virtuali sarà espresso per l'equilibrio del corpo rotolante senza strisciamento colla equazione:

$$L_0\, \delta\alpha + M_0\, \delta\beta + N_0\, \delta\gamma = 0,$$

equivalente alle tre equazioni:

$$L_0 = 0\,, \quad M_0 = 0\,, \quad N_0 = 0\,,$$

cioè: ***La condizione necessaria e sufficiente per l'equilibrio è che sia nullo il momento risultante di tutte le forze attive relativo al punto di contatto.***

L'equazione simbolica del moto di rotolamento puro sarà:

$$(L_0 - P)\, \delta\alpha + (M_0 - Q)\, \delta\beta + (N_0 - R)\, \delta\gamma = 0,$$

ove con P, Q, R intendiamo posti i primi membri delle equazioni generali del moto di rotolamento (§ III, 2), cioè:

$$P = \left[A + m(y^2 + z^2)\right] \frac{dp}{dt} - mx\left(y\frac{dq}{dt} + z\frac{dr}{dt}\right) + (C - B)qr + m\Big[(px + qy + rz)(yr - zq) -$$

$$- x'\,(qy + rz) + p\,(yy' + zz')\Big]\,,$$

$$Q = \left[B + m(z^2 + x^2)\right] \frac{dq}{dt} - my\left(z\frac{dr}{dt} + x\frac{dp}{dt}\right) + (A - C)rp + m\Big[(px + qy + rz)(zp - xr) -$$

$$- y'\,(rz + px) + q\,(zz' + xx')\Big]\,,$$

$$R = \left[C + m(x^2 + y^2)\right] \frac{dr}{dt} - mz\left(x\frac{dp}{dt} + y\frac{dq}{dt}\right) + (B - A)pq + m\Big[(px + qy + rz)(xq - yp) -$$

$$- z'\,(px + qy) + r\,(xx' + yy')\Big]\,.$$

Supponiamo ora che il corpo mobile sia soggetto ad altro legame oltre quello del rotolamento puro e precisamente che sia nulla la componente della rotazione istantanea secondo la normale comune alle due superficie, cioè l'asse di rotazione passante pel punto di contatto giaccia ad ogni istante sul piano tangente comune alle due superficie. In questo caso è impedito con meccanismi anche il moto elementare istantaneo di rotazione intorno alla normale comune alle due superficie, che dicesi di *giramento* o di *orientamento* e *pivotement* dai francesi. Due esempi di assenza di giramento si sono veduti nel § VIII, ma qui vogliamo parlare del caso in cui il contatto ha luogo in un solo punto.

Se, riferendoci al solito agli assi principali baricentrici del corpo rotolante, l'equazione della superficie di questo è:

$$f\ (x, y, z) = 0,$$

il nuovo legame sarà espresso dall'equazione:

$$\frac{\partial f}{\partial x}\,\delta\alpha + \frac{\partial f}{\partial y}\,\delta\beta + \frac{\partial f}{\partial z}\,\delta\gamma = 0\,,$$

e le equazioni dell'equilibrio saranno allora:

$$\frac{L_0}{\frac{\partial f}{\partial x}} = \frac{M_0}{\frac{\partial f}{\partial y}} = \frac{N_0}{\frac{\partial f}{\partial z}}\,.$$

cioè: « *condizione necessaria e sufficiente per l'equilibrio d'un corpo costretto a rotolare sopra un altro corpo fisso senza strisciamento, ruotando ad ogni istante intorno a un asse situato nel piano tangente comune, è che il momento risultante delle forze attive relativo al punto di contatto sia normale alle due superficie* ».

Le equazioni del moto saranno le due seguenti:

$$\frac{L_0 - P}{\frac{\partial f}{\partial x}} = \frac{M_0 - Q}{\frac{\partial f}{\partial y}} = \frac{N_0 - R}{\frac{\partial f}{\partial z}}\,,$$

oltre l' equazione :

$$\frac{\partial f}{\partial x} p + \frac{\partial f}{\partial y} q + \frac{\partial f}{\partial z} r = 0 ,$$

la relazione algebrica fra i sei parametri ξ, η, ζ, θ, φ, ψ che si trova secondo il § I, le formule che danno le coordinate x, y, z, del punto di contatto in funzione di 5 dei parametri suddetti ed in fine due equazioni le quali esprimono che è nulla la velocità del punto di contatto.

Nel caso dell' impedimento della rotazione normale le equazioni del moto, introducendo una indeterminata μ, prendono la forma :

$$P = L_0 + \mu \frac{\partial f}{\partial x} , \quad Q = M_0 + \mu \frac{\partial f}{\partial y} , \quad R = N_0 + \mu \frac{\partial f}{\partial z} ,$$

cioè le forze passive corrispondenti a tale vincolo possono rappresentarsi mediante una coppia situata in un piano parallelo al piano tangente comune. Il significato della equazione esprimente questo vincolo è che il lavoro eseguito da quest' ultima coppia è nullo.

D' altronde il lavoro eseguito da tale coppia è uguale al prodotto del suo momento per la componente della velocità angolare secondo la normale comune alle due superficie ed essendo nulla questa componente, si verifica che il lavoro è nullo.

Siano generalmente $q_1, q_2, \ldots q_r$ r parametri che individuano la configurazione d' un sistema olonomo qualunque con r gradi di libertà. Immaginiamo altri s legasmi($< r$) espressi da un sistema di equazioni ai differenziali totali non contenente il tempo esplicitamente e non integrabile :

$$a_{k1} dq_1 + a_{k2} dq_2 + \ldots + a_{kr} dq_r = 0 . \quad (k = 1, 2, \ldots s)$$

Potremo porre le equazioni del moto del sistema anolonomo nella forma :

$$\frac{d}{dt} \frac{\partial T}{\partial q'_i} - \frac{\partial T}{\partial q_i} = Q_i + \lambda_1 a_{1i} + \lambda_2 a_{2i} + \ldots + \lambda_s a_{si} . \quad (i = 1, 2, \ldots r)$$

Eliminando le indeterminate λ, avremo:

$$\left(\frac{d}{dt}\frac{\partial T}{\partial q'_1} - \frac{\partial T}{\partial q_1} - Q_1\right) q_1' + \ldots + \left(\frac{d}{dt}\frac{\partial T}{\partial q'_r} - \frac{\partial T}{\partial q_r} - Q_r\right) q'_r = 0\,,$$

dalla quale equazione si trae (*)

$$dT = Q_1\, dq_1 + \ldots + Q_r\, dq_r\,,$$

e supposto:

$$Q_1\, dq_1 + \ldots + Q_r\, dq_r = dU\,(q_1\,,\; q_2\,, \ldots q_r)$$

si avrà l' equazione:

$$T - U = h\,,$$

che è l' integrale delle forze vive; cioè posta l' equazione delle forze vive per un sistema olonomo ad r gradi di libertà, la stessa equazione continua a sussistere se si aggiungono al sistema altri $s < r$ legami indipendenti dal tempo espressi da un sistema anche non integrabile di equazioni ai differenziali totali.

Le equazioni ora date del moto di un sistema anolonomo si possono compendiare nella seguente equazione simbolica del moto:

$$\int_{t_0}^{t_1} \left[\delta T + \sum_{1\,i}^{r} Q_i\, dq_i + \sum_{1\,k}^{s} \lambda_k \left(\sum_{1\,i}^{r} a_{ki}\, \delta q_i\right)\right] dt = 0,$$

ove δT è la variazione che subisce la forza viva nel sistema olonomo che si aveva prima dell' introduzione dei legami espressi dal sistema non integrabile di equazioni ai differenziali totali. Il sommatorio doppio che figura in quest'equazione sotto il segno integrale rappresenta il lavoro virtuale delle forze fittizie che possono comporsi colle forze attive date aventi le caratteristiche Q_i e sostituirsi ai nuovi legami. Il sistema dato sotto l'azione delle

---

(*) Cfr. Appell, Traité de Méc. Rat. T. II. 2ª ed. Paris, 1904, pag. 317, n. 445.

forze Q_i con $r-s$ gradi di libertà è considerato nella equazione suddetta come avente r gradi di libertà sotto l' azione delle forze Q_i, $\lambda_k a_{ki}$, sicchè le δq_1, δq_2,... δq_r in essa equazione sono da considerare come indipendenti. In quest' ultima equazione, che vale anche se i legami nuovi sono espressi da un sistema integrabile di equazioni ai differenziali totali, consiste essenzialmente la estensione ai sistemi anolonomi del principio di Hamilton.

Catania, R. Università, 12 Gennaio 1907.

Memoria II.

Sui rapporti di continuità delle cellule nervose nei centri nervosi dei Mammiferi a completo sviluppo.

Memoria
del Prof. A. CAPPARELLI e del Dr. G. POLARA

Il difficile problema dei reciproci rapporti, che contraggono fra di loro gli elementi cellulari nervosi negli organi centrali dei vertebrati, sebbene sia stato da lungo tempo ed ininterrottamente trattato da insigni e competenti autori, rimane pur oggi insoluto.

L' antica quistione della continuità o della contiguità tra elemento ed elemento cellulare nervoso dei vertebrati a completo sviluppo domina ancora, viva come al suo primo apparire, in neurologia.

Anzi essa è stata resa senza dubbio ancor più oscura e ancor più intricata dai recenti reperti sulla costituzione della cellula nervosa e sulla natura delle reti *endo e pericellulari.*

Secondo Ramon y Cajal, il più illustre sostenitore della teoria dei neuroni, i prolungamenti centripeti e centrifughi delle cellule nervose dei centri non assumono mai fra loro rapporti di continuità, ma, rimanendo soltanto contigui, permettono il passaggio degli stimoli nervosi per un fenomeno di polarizzazione (legge della polarizzazione dinamica di v. Gehuchten).

L' illustre professore spagnuolo studiando nel 1894 i gangli dell' encefalo vide nei *calici di Held*, che foggiati a cestello avvolgono le cellule del *nucleo trapezoide*, la prova più dimostra-

tiva e più convincente della connessione per contatto degli elementi nervosi.

Le sue vedute furono però contradette da Held, che dimostrò un differente modo di comportarsi delle ramificazioni fibrillari nel feto e nell' adulto. Nel primo esse sono semplicemente contigue ma nel secondo si connettono direttamente colla periferia della cellula, colla quale si fondono.

Ed il Donaggio, studiando i rapporti tra le *terminazioni acustiche dell' Held* e le cellule *del corpo trapezoide,* dimostrò che le fibrille nervose non si fermano alla periferia della cellula, ma vi penetrano e, sempre indipendenti dallo strato periferico cellulare, si approfondono, raggiungono e si seguitano col reticolo endocellulare.

Forte argomento contro la dottrina del *neurone* è la esistenza di una rete nervosa diffusa negli organi centrali del sistema nervoso, scoperta da Golgi.

L' illustre istologo italiano ammette che a collegare fra di loro le cellule nervose nella sostanza grigia dei centri stia una rete od intreccio di natura puramente nervosa, alla cui formazione prendono parte tutti gli elementi nervosi del sistema nervoso centrale.

Il Golgi stesso però non assicura che avvenga veramente l' anastomosi anatomica fra le fibre nervose e crede per altro che « per la finezza, per la complicazione estrema e l' intimità dei rapporti del tessuto fibrillare la materiale connessione o fusione tra fibra e fibra non si presenta più come necessaria per spiegare i rapporti funzionali fra i diversi gruppi di cellule e le diverse provincie del sistema nervoso centrale ».

Altro argomento contro la teoria del *neurone* furono i reperti dell' Apathy.

L' Apathy, studiando il sistema nervoso di alcune specie di anellidi e le fibre nervose terminali nei muscoli della *Pontobdella,* dimostrò che non esistono terminazioni nervose naturali, ma bensì una continuità delle vie conduttrici non inter-

rotta, che permette di passare, per l' interposizione di una rete nervosa, da una cellula gangliare ad un'altra senza interruzione della via conduttrice.

Pertanto negli *Irudinei*, secondo l' Apathy, le fibre penetrano per i dendriti nella cellula nervosa, dove formano una rete anastomotica endocellulare e ne fuoriescono per il neurite per continuarsi poi colle fibrille delle cellule contigue.

Bethe dimostrò che nel *Carcinus maenas* esistono molte ma piccole reti extracellulari, che mettono in rapporto di diretta continuità solo poche cellule.

Gli studî più recenti poi sui reticoli della cellula nervosa, se da una parte non si conciliano con la teoria del *neurone* dall' altra non forniscono una prova definitiva dei rapporti di continuità esistenti fra le cellule nervose dei centri dei vertebrati.

Sebbene i metodi di tecnica adoperati dal Donaggio abbiano permesso a questo autore di mettere in chiaro l' esistenza nelle cellule nervose dei vertebrati di un reticolo endocellulare in relazione con le neurofibrille provenienti dai dendriti e con le fibrille, che vanno a costituire il cilindrasse e di un reticolo pericellulare continuo col primo e in relazione col tessuto circumambiente, pure egli non ha mai osservato l' esistenza di una vera rete diffusa anastomotica neurofibrillare intercellulare.

Il Bethe descrisse una rete pericellulare fatta dall' anastomosi intorno al corpo cellulare ed ai prolungamenti protoplasmatici dalle ramificazioni terminali dai cilindrassi di altre cellule.

Mediante questa rete pericellulare si effettuerebbe il passaggio di neurofibrille da una cellula ad un' altra.

Anche il Meyer e l' Auerbach seguono l' opinione di Bethe e ritengono che la rete pericellulare di natura nervosa rappresenti la terminazione di cilindrassi.

Ma le vedute del Bethe sono state oppugnate da altri osservatori, i quali ritengono invece che la rete pericellulare non sia di natura nervosa.

Il Golgi la ritiene un rivestimento cellulare a carattere reticolare o lamellare.

Cajal espone riguardo alla rete pericellulare l' ipotesi che essa possa essere prodotta da coagulazione di prodotti albuminoidi.

Donaggio ha visto per il primo che a tale rete si anastomizzano fibrille del tessuto circostante e, malgrado coi suoi metodi perfezionati sia giunto alla scoperta delle *raggiere* nel reticolo periferico, mai ha constatato delle fibre nervose connesse colla rete periferica.

Ed anche l' Held, che dapprima aveva condiviso l' opinione sulla natura nervosa del reticolo periferico, afferma la natura nevroglica delle fibrille, che si anastomizzano colla rete periferica.

Recentemente Held potè dimostrare che gli elementi nervosi del nucleo del corpo trapezoide, del nucleo ventrale dello acustico, della corteccia cerebellare e della retina sono tra di loro in rapporto di continuità

Secondo questo A. le ultime ramificazioni cilindrassili si sfioccano in fibrille, che si anastomizzano fra di loro formando piccole reticelle *(piedi terminali)*.

Le reticelle unite fra di loro da piccoli rami anastomotici si adattano alla superficie delle cellule ganglionari e danno delle fibrille, che entrano nella cellula, con il reticolo endocellulare della quale si continuano.

La rete di Held, che non coincide con la *Golginetz* di Bethe sia per la irregolarità delle sue maglie, sia perchè in quest' ultima il Bethe non ha dimostrato la continuità della sua rete con i cilindrassi, sembrerebbe simile alle *raggiere* di Donaggio.

I suesposti reperti chiaramente dimostrano che molto dubbie sono le anastomosi di fibrille negli spazi intercellulari e le anastamosi di neurofibrille di cilindrassi estranei con la rete pericellulare, la cui natura nervosa sembra doversi escludere.

Il Lugaro infatti passando in rassegna i varî metodi di

dimostrazione delle neurofibrille osserva fra l'altro che nessun metodo adoperato dimostra connessioni fibrillari fra cellula e cellula.

Egli nel lavoro « Sullo stato attuale della teoria del neurone » osserva che la continuità delle fibrille nel passare da un neurone all' altro non è dimostrata nei vertebrati e ritiene che negli invertebrati costituisca un caso speciale dovuto ad adattamento a speciale funzione.

Oltre però alle anastomosi delle neurofibrille, occorre, sopratutto per l' obietto del nostro lavoro, il quale si propone di dimostrare la connessione diretta dei prolungamenti protoplasmatici di una cellula con quelli di cellule vicine, fare una rapida e succinta esposizione della letteratura sulla connessione dei prolungamenti protoplasmatici.

Schroeder van der Kolk, Lenhossek, Mautner, Stilling e Goll furono fra i primi osservatori, che verificarono delle anastomosi fra i prolungamenti protoplasmatici delle cellule vicine.

Contro l' ipotesi delle anastomosi protoplasmatiche furono accaniti oppositori Deiters, Schultze, Kölliker, Krause ed altri. Golgi stesso non potè mai constatare qualche caso, fosse pure unico, di anastomosi fra dendriti e ritenne un' ipotesi non convalidata da osservazioni dirette quella che riguarda sì fatta connessione.

Secondo Gerlach i prolungamenti protoplasmatici dopo di essersi divisi e suddivisi si risolvono in fibrille sottilissime, che si anastomizzano fra di loro e con le fibrille simili delle cellule vicine.

Benchè le vedute di Gerlach non siano più accettate dagli istologi pure, Dogiel, Masius, Eberth e Bunge, Ballowitz affermano l' esistenza di connessioni dirette fra le cellule nervose dei vertebrati più o meno vicine per mezzo di prolungamenti protoplasmatici.

N. wort Brown dimostrò l' esistenza di anastomosi protoplasmatiche tra cellule nervose nel *midollo spinale* e nel *mielencefalo* di varî vertebrati.

A. Cantani *junior*, studiando i centri nervosi dei *plagiostomi* trovò che i prolungamenti protoplasmatici di due o più cellule ganglionari delle *corna anteriori* del *midollo spinale* e del *midollo allungato* di torpedine si connettono fra di loro mediante anastomosi.

Egli osservò inoltre che queste anastomosi non si debbano attribuire nè ad una eccezione nè ad imperfetto sviluppo delle cellule.

Giambattista Valenza è riuscito ad osservare più volte sia nel *midollo cervicale* di cagna con eterotipia della sostanza grigia, sia in parecchie altre sezioni di midolli di cani, di gatti, di vitello e di scimmia connessioni dirette di prolungamenti protoplasmatici di due o più cellule nervose.

Tali anastomosi riscontrò pure nel *ponte di Varolio* e proprio fra due grandi cellule multipolari della radice motrice del nervo trigemino nel gatto e nella radice reale del nervo ipoglosso nella scimmia.

Osservò pure che la striatura fibrillare di una cellula si continuava direttamente nel prolungamento protoplasmatico comune e penetrava nell' altra.

Escluse infine che poteva trattarsi di un arresto di sviluppo sia per la grossezza delle cellule connesse, sia per la loro distanza e sia anche per le loro maggiori dimensioni in rapporto alle altre cellule vicine.

Capobianco e Fragnito hanno dimostrato delle anastomosi fra i prolungamenti protoplasmatici nel tessuto embrionale.

Joris trovò che le anastomosi dei prolungamenti protoplasmatici sono più frequenti negli embrioni anzichè negli adulti.

Tra gli stessi autori, che hanno osservato anastomosi di prolungamenti protoplasmatici, ve ne sono alcuni che le considerano quali mostruosità prodotte da cellule incompletamente scisse ed altri, che non sanno darsi ragione della rarità di esse negli adulti.

A questi ultimi ha recentemente risposto Joris, il quale

crede che man mano che l' animale progredisce nello sviluppo, la distanza fra cellula e cellula diventa maggiore; allora è più facile che le anastomosi vengano artificialmente rotte dalle sezioni, che non cadono parallelamente al decorso dei prolungamenti anastomizzati.

Secondo Fragnito la interpretazione di Joris non è esauriente e d' altro canto egli crede che non sia possibile « ammettere come regola generale l' anastomosi in toto di prolungamenti, che nella maggioranza dei casi si risolvono negli elementi costitutivi, ognuno dei quali si allontana per una via sua propria. »

Dalla breve e rapida rassegna superiormente fatta appare chiaro che la questione dei rapporti fra i prolungamenti protoplasmatici dei singoli elementi cellulari è ancora *sub iudice.*

Se a ciò si aggiunge che anche il problema dei rapporti di continuità fra le cellule nervose per mezzo di neurofibrille è lungi dall' esser risolto, ci si convincerà di leggieri che sono pienamente giustificate le parole con le quali il Fragnito chiudeva la dotta relazione « Sulle vie di conduzione nervosa extracellulari » fatta nel XII congresso della Società Freniatrica a Genova nell' ottobre del 1904.

Egli così si esprimeva:

« La questione dei rapporti tra elemento ed elemento nervoso nei vertebrati a termine dello sviluppo è ancora molto oscura.

« Giudicando per analogia con quel che si verifica negli invertebrati si sarebbe portati ad ammettere anche nei vertebrati un rapporto di continuità. Tuttavia una prova definitiva non può dirsi ancora fornita. »

Conclusione molto notevole se si tiene presente che il Fragnito è tra gli autori, che hanno osservato la connessione fra gli elementi cellulari dei centri nervosi.

Ed è la prova definitiva della continuità dei prolungamenti protoplasmatici tra le cellule vicine che questo lavoro si lusinga di dare.

*
* *

Per intendere la funzione dei centri nervosi è di interesse grandissimo stabilire nettamente quali sono i rapporti esistenti fra le cellule nervose cioè se esse sono nella massa encefalica e nel centro spinale perfettamente isolate oppure possiedono rapporti di continuità.

Per studiare tali rapporti ci siamo serviti specialmente del metodo escogitato ed impiegato da uno di noi (Prof. A. Capparelli) per lo studio della struttura delle fibre nervose.

Questo metodo per la rapidità colla quale si può preparare il sistema nervoso e per la chiarezza, trasparenza ed evidenza dei preparati, molto bene si è prestato al nostro obietto.

Esso permette di fare delle preparazioni per dilacerazione di materiale fresco, non alterato.

Non impiegando sostanze chimiche precipitanti, nè coloranti, gli elementi nervosi dei nostri preparati non presentano quelle notevolissime diminuzioni di diametro, quei raggrinzamenti e quei contorcimenti, che quasi tutti i metodi oggi impiegati dagli istologi determinano nella sostanza nervosa.

Come si può rilevare dai preparati da noi ottenuti gli elementi nervosi conservano il diametro ed il volume, che hanno a fresco. I preparati ottenuti col metodo Capparelli concordano per ciò che riguarda le mutue connessioni cellulari, con quelli da noi ottenuti per dilacerazione di materiale fresco e colorati col bleu di metilene.

Come materiale abbiamo adoperato il midollo spinale, il cervello e il cervelletto di coniglio, di maiale, di agnello, di vitello, di cane e di uomo.

Per la esatta riproduzione della verità abbiamo preferito presentare delle microfotografie invece dei soliti disegni, malgrado molte particolarità di struttura nette e precise nei preparati non si possono riprodurre nelle lastre fotografiche.

* * *

Nel midollo spinale degli animali presi in esame abbiamo osservato che gli elementi cellulari nervosi frequentemente presentano uno o due o più prolungamenti cellulari fusi in modo netto e preciso con quelli di una o più cellule vicine (fig. I).

A forte ingrandimento la connessione fra i prolungamenti si presenta così intima, così completa, così indubbia che non è possibile precisare il punto dove finisce il prolungamento di una cellula e comincia quello della cellula, colla quale essa è congiunta.

Ordinariamente la connessione fra le cellule nervose è fatta per un solo prolungamento, molto più di rado abbiamo notato che una cellula entra in rapporto di continuità con la cellula vicina con due o più prolungamenti (fig. IV).

Un fatto notevole, che di frequente osserviamo nei nostri preparati, è che l'anastomosi dei prolungamenti delle cellule nervose non avviene sempre a distanza rilevante dalla loro origine o quando è incominciata la ramificazione, ma spesso anche prima che questa avvenga. Talvolta la connessione avviene tra cellule molto vicine per prolungamenti assai corti e relativamente grossi, tanto che si resta indecisi a giudicare se ci si trova di fronte a due cellule in connessione per i prolungamenti o addirittura sono saldati i loro protoplasmi (fig. II). Ma l' esistenza del nucleo in ciascuna delle cellule connesse elimina ogni dubbio.

Nella maggioranza dei casi però il prolungamento protoplasmatico contrae aderenza ad una certa distanza dal corpo cellulare (fig. I) e talvolta anche dopo che sia incominciata la prima divisione dicotomica (fig. III).

Questo fatto dimostra chiaramente che le connessioni trovate non rappresentano delle mostruosità dovute a divisione completa di cellule giacchè, essendo avvenuta la divisione dicotomica del prolungamento della cellula, questa deve trovarsi allo

stato completo del suo sviluppo. Ad escludere infine ogni dubbio sulla normalità delle cellule connesse basta osservare che talvolta la connessione avviene tra cellule di tipo diverso.

Giova anche notare che la connessione avviene sia tra cellule delle corna anteriori, sia anche tra le cellule delle corna posteriori del midollo spinale.

Il numero delle cellule, che entrano in connessione reciproca è molto spesso di due, non di rado di tre (fig. IV) e talvolta anche di cinque, come abbiamo potuto osservare nel midollo spinale del maiale.

Le anastomosi protoplasmatiche non esistono soltanto fra cellule del midollo spinale ma anche fra le cellule della corteccia cerebrale, del verme del cervelletto e dei talami ottici.

Infine occorre notare che la frequenza della connessione reciproca degli elementi nervosi cellulari è notevolissima e certamente maggiore di quella che i preparati non dimostrano, se si tien presente che il processo di dilacerazione, mediante il quale sono stati ottenuti i nostri preparati, rompe moltissime connessioni. Ad ogni modo possiamo asserire di non aver ottenuto preparati, dove non si riscontrino almeno in un punto delle anastomosi.

La evidenza e la frequenza delle connessioni osservate nei nostri preparati sono tali che crediamo nessun dubbio possa essere più autorizzato in proposito e che debba ammettersi apoditticamente nei centri nervosi la esistenza di gruppi cellulari continui per i loro prolungamenti in modo da autorizzare a credere che la loro attività funzionale debba essere identica e ciò in base alla loro struttura anatomica, che rende continue le masse protoplasmatiche, quasi parti di una massa unica.

*
* *

Le suesposte ricerche ci permettono di concludere:

1. Che nei centri nervosi dei mammiferi a sviluppo com-

pleto esistono dei gruppi di elementi cellulari in rapporto di assoluta continuità per mezzo dei prolungamenti protoplasmatici.

2. Che la identica connessione esiste nel midollo spinale (sia tra le cellule motrici, sia tra le cellule di senso), nell' encefalo e nei gangli cerebrali.

3. Che la connessione avviene fra uno, o due o più elementi cellulari per mezzo di uno, due o più prolungamenti protoplasmatici sia prima che dopo la loro ramificazione.

4. Che le cellule collegate per i prolungamenti ora sono dello stesso tipo, ora appartengono a tipi diversi.

5. Che i prolungamenti protoplasmatici di due cellule anastomizzati sono talvolta molto brevi, tal'altra molto lunghi.

6. Che nel cervello la connessione avviene di frequente per un prolungamento grosso e breve.

Istituto di fisiologia della R. Università.

Catania, 12 gennaio 1907.

INDICE BIBLIOGRAFICO

Apathy — Mittheilungen aus der Zoologischen Station von Neapel 1897.

id. — Bemerkungen zur Dorstellung meiner Lehre von den leitenden Nervenelementen. Biolog. Centralbl. 1898.

Auerbach — Extra-sowie intracelluläre Netze nervöser Natur in den Centralorganen von Wibelthieren Anat, Anzeig, 1904 p. 47.

Bethe — Das Nervensystem von *Carcinus maenas*. Arch. f. Mikros. Anat. und Entwikl. Bd. 50. 1897. Bd. 51. 1898.

Id. — Ueber die Neurofibrillen in den Ganglienzellen von Wirbelthieren und ihre Beziehungen zu den Golgitnezen Arch. fur Mikros. Anat. und Etnw. 55 Bd. 4. Hefl. marzo 1900.

Brown — Anastomosis of. nerve cells in the central nervous systems of vertebrates. Journal of. Compar. Neurology. Vol. X, p. 355.

Cajal R. — Estructura de los centros nerviosos de las aves. Revista trimestral de Histologia normal y patologica n. 1. 1888.

Id. — Contribucion al estudio de la estructura de la medula espinal. Rev. trim. de Histolog. norm. y patolog. n. 3-4. 1889.

Id. — Nuevas observaciones sobre la estructura de la medula espinal de los mammiferos. Barcelona 1898.

Id. — Estructura del protoplasma nervioso. Rev. trim. micrografica 1896.

Id. — Algunas contribuciones al conoscimento de los ganglios del encefalo. Anales de la Societad espanola de Historia Natural 1894.

Id. — Consideraciones criticas sobre la teoria di A. Bethe acerca de la estructura y conexiones de las celulas nerviosas Trabajos del Laboratorio de investigaciones biologicas de la Universidad de Madrid. F. 1. 2. 3. Vol. II. 1903.

Cantani A. junior — Sulla direzione del prolungamento cilindrassile e sulla connessione dei prolungamenti protoplasmatici delle cellule nervose Bollett. della Società dei Naturalisti in Napoli, 18 dicembre 1892.

Capobianco e Fragnito — Nuove ricerche sulla genesi e i rapporti mutui degli elementi nervosi e nevroglici. Annali di Nevrologia. Napoli. Vol. XVI, fas. 2-3 1898.

Donaggio — Una quistione istofisiologica riguardante la trasmissione nervosa per contatto dalle terminazioni acustiche dell' Held alle cellule del nucleo del corpo trapezoide. Riv. Sperim. di Freniatria. Reggio Emilia. Vol. 29, p. 311. 1903.

Id. — Nuove osservazioni sulla struttura della cellula nervosa. Riv. Sp. di Freniatria R. E. Vol. 24. 1898.

Id. — Sulla presenza di un reticolo nel protoplasma della cellula nervosa. Riv. Sp. di Freniatria. R. E. Vol. 22. 1896.

Id. — Sugli apparati fibrillari endocellulari di conduzione nei centri nervosi dei vertebrati superiori. Riv. Sp. di Freniatria R. E. Vol. 28. 1902.

Id. — Su alcuni rapporti tra rete periferica della cellula nervosa e tessuto circumambiente e sulla coesistenza delle fibrille di Bethe e del reticolo fibrillare endocellulare negli elementi nervosi dei vertebrati. Riv. Sp. di Freniatria R. E. Vol. 26, fas. 4. 1900.

Id. — Sul reticolo periferico della cellula nervosa dei vertebrati Riv. Sp. di Freniatria. R. E. Vol. 26, fas. 4. 1900.

Id. — Per il problema dei rapporti tra vie di conduzione intercellulari e periferia della cellula nervosa R. Sp. di Freniatria R. E. Vol. 29. 1903.

Id. — Anatomia e fisiologia delle vie di conduzione endocellulari Riv. Sp. di Freniatria R. E. Vol. 31. 1905.

Fragnito — Sulle vie di conduzione nervosa extracellulari Riv. Sp. di Freniatria Reggio Emilia. Vol. 31—1905.

Gerlach — Vedi Traité d' Anatomie humaine publie sous la direction de P. Poirier. Chap. Deuxieme. Histologie générale du sisteme nerveux p. A. Nicolas.

Golgi — Studî istologici sul midollo spinale. Archivio Italiano per le malattie nervose 1881.

Id. — Studi sulla fine anatomia degli organi centrali del sistema nervoso Arch. italiano per le mal. nervose 1886.

Id. — Sulla fine anatomia degli organi centrali del sistema nervoso. Riv. Sper. di Freniatria. Reggio Emilia. Vol. XI. f. 1. 1885.

Id. — Intorno alla struttura della cellula nervosa. Bollettino. Società Med. Chirurg. Pavia—Aprile 1898.

Id. — Appunti intorno alla struttura delle cellule nervose. Gazzetta Medica Lombarda. Ann. 57. N. 30-31. Milano.

Id. — Sulla struttura delle cellule nervose dei gangli spinali. Boll. Società Med. Chirurg. Pavia. 15 luglio 1898 e 1899-1900.

Id. — Sulla fine anatomia del midollo spinale. Atti R. Accademia dei Lincei—1890.

Id. — Sulla rete nervosa diffusa degli organi centrali del sistema nervoso. Suo significato fisiologico. R. Istituto Lombardo di scienze, lettere—Rendiconti. Serie II, Vol. 24, fasc. 8 e 9. Milano 1891 (1898-99-900).

Golgi — Sulla fine organizzazione del sistema nervoso. Lettera al prof. Luciani pag. 721. Vol. 2. Opera Omnia.

Held — Beiträge zur Structur der Nervenzellen und ihrer Fortsätze. Arch. f. Anat. und. Phy. Anatomisch. Abth. 1897.

Held — Ueber den Bau der grauen und weissen Substanz. Arch. f. Anat. und Physiolog. Anatomische Abtcheilung. V. VI. Heft. 1902.

Held — Zur Kentniss einer neurofibrillären Continuität in Centralnervensystem der Wirbelthiere—Arch. f. Anat. und. Ph. Anat. Abbh. 1905 Heft 1.

Joris — L' Histogénèse du Neuron. Bullett. de l' Accadémie Royale de Medécine de Belgique IV. Serie N. 6.

Lugaro — Sui metodi di dimostrazione delle neurofibrille. Riv. Sper. di Freniatria. Vol. 31. 1905—Reggio Emilia.

Id. — Sullo stato attuale della teoria del neurone. Archivio italiano di Anatomia ed Embriologia. Firenze 1904—Vol. III, fas. II.

Meyer Semi — Arch. f. Mikros. Anatomie Bd. 54, 1899 e Anatomischer Anzeiger. Bd. 20, 1902.

Valenza G. — Una notevole eterotipia della sostanza grigia dei funicoli gracili e cuneati. Annali di Nevrologia fasc. 1-2. 1894.

SPIEGAZIONE DELLE FIGURE

Fig. I. — Microfotografia di tre cellule del midollo spinale di bue riunite per parecchi prolungamenti.

Fig. II. — Microfot. di tre cellule del m. sp. di bue riunite per prolungamenti molto brevi.

Fig. III. — Microfot. di due cellule del m. sp. di bue connesse dopo la prima divisione del prolungamento.

Fig. IV. — Microfot. di parecchi cellule riunite per più prolungamenti.

Fig. IV bis. — Microfot. dello stesso preparato della fig. IV.

Fig. V. — Microfot. di due cellule connesse di tipo diverso.

Tutte le microfotografie sono state fatte colla camera fotografica semplice di Fuess. e usando per la 1, 2, 3, 4, fig. l'ingr. $\frac{OC4}{OB4}$ per la sola 4 bis l' ingrandimento $\frac{OC1}{OB.4}$ c al microscopio Reichert. gr. Mod.

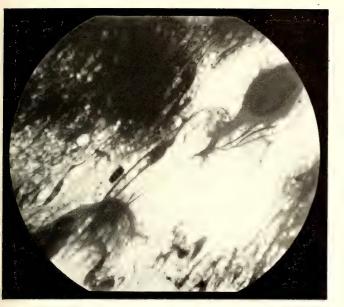



Fig. I.

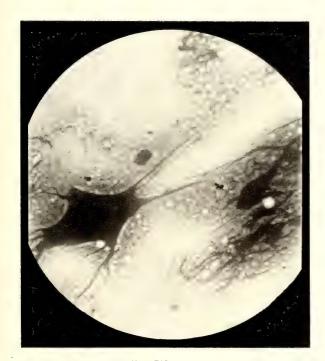
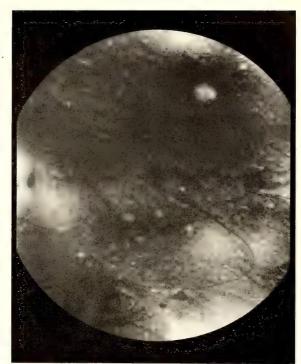
Fig. II.

Fig. III.

Fig. IV.

Fig. IV. bis

Fig. V.

Memoria III.

Raro diverticolo del colon ileo-pelvico

Nota anatomica del dottor GAETANO CUTORE

(con una figura nel testo)

RELAZIONE

DELLA COMMISSIONE DI REVISIONE COMPOSTA DAI SOCI EFFETTIVI
PROFF. A. CAPPARELLI E R. STADERINI (*relatore*).

In questa Memoria l' A. riferisce intorno all' autopsia di un bambino di 4 mesi, morto con sintomi di occlusione intestinale e dimostra che essi furon provocati dalla presenza di un diverticolo del colon ileo-pelvico. Dopo aver discusso il significato di tale diverticolo, l'A. inclina a ritenerlo quale formazione determinata da speciali condizioni del peritoneo circostante, per le quali si ebbe come conseguenza l' esagerato sviluppo di una delle gibbosità che sono normalmente più o meno sviluppate lungo le pareti del grosso intestino.

La commissione, considerata la rarità del caso, ritiene questa Memoria interessante e perciò propone che sia inserita negli atti dell' Accademia.

Parmi utile riferire intorno ad un' anomalia di conformazione del colon ileo-pelvico da me riscontrata.

Recentemente, invitato dai coniugi Tr...., ho eseguito l'autopsia del cadavere di un loro bambino, di mesi 4, morto con sintomi di occlusione intestinale, che si manifestarono in modo rapido e condussero alla morte in 4 giorni.

Dalla storia risulta che alla nascita, con difficoltà e dopo alcuni giorni, il bambino potè evacuare il meconio.

Occorse in conseguenza l' intervento del chirurgo, che potè introdurre una sonda per l' orifizio anale e spingerla per diversi centimetri senza incontrare ostacoli.

In seguito il bambino visse bene fino a quando ricomparvero i fenomeni di occlusione intestinale, che furon causa di morte.

All'esame esterno, il cadavere si mostrava ben conformato, normalmente sviluppato ed in istato di nutrizione lodevolissimo; la rigidità cadaverica era scomparsa; delle chiazze verdognole si osservavano limitatamente alle pareti addominali, che erano fortemente distese, e delle macchie ipostatiche, poco estese, si notavano al dorso ed alle natiche.

La storia clinica richiamando l' attenzione principalmente su disturbi intestinali, ho cominciato l' autopsia con l' apertura della cavità addominale.

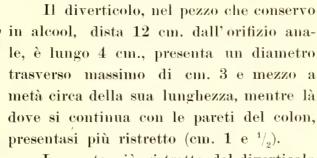
Incise le pareti dell' addome, che mostrarono nella superficie del taglio uno stato a bastanza spesso di tessuto adiposo, si è sprigionato una notevole quantità di gas; arrovesciati i lembi ed esaminatane la superficie peritoneale, essa si è presentata non con la lucentezza e trasparenza normali, ma come intorbidata, tappezzata da sottile membrana fibrinosa, che rivestiva anche la superficie del fegato e della milza; quest' ultima era aumentata di volume. Il grande omento era retratto in alto e si lasciava distendere con difficoltà. Del tubo intestinale si trovarono liberi e spostabili, per quanto ricoperte d'essudato fibrinoso, quelle parti che occupano la metà superiore della cavità addominale e la fossa iliaca destra; mentre quelle poste nella fossa iliaca sinistra e nella piccola pelvi erano iniettate, fortemente aderenti fra di esse, ricoperte d' essudato fibrinoso-purulento ed in un punto cosparse di materiale fecale giallognolo.

Osservata la scarsa quantità di essudato purulento che stava raccolto nelle parti più declivi della cavità addominale, sono stato costretto ad asportare insieme tutte le porzioni d'intestino fortemente aderenti, dopo aver praticato una duplice legatura a metà del colon discendente e nella porzione iliaca del tenue. Con questa massa intestinale ho asportato anche i visceri della piccola pelvi ed il piano perineale, per conservare il meglio possibile i rapporti fra queste diverse parti.

Dopo un lungo e delicato lavoro di dissezione, son riuscito ad isolare quel tratto d'intestino dove i fenomeni infiammatorii

erano stati più intensi, corrispondente alla parte più bassa del colon discendente ed al colon ileo-pelvico.

In quest' ultimo ho riscontrato una soluzione di continuo più o meno circolare, a margini assottigliati ed irregolari, la quale aveva permesso la fuoriuscita del contenuto intestinale e corrispondeva ad un diverticolo molto bene sviluppato, di forma vescicolare, sorgente dalle pareti laterali del colon ileo-pelvico e diretto verso destra, rispetto al cadavere, come rilevasi dalla figura schematica che accompagna la presente nota.

Il diverticolo, nel pezzo che conservo in alcool, dista 12 cm. dall' orifizio anale, è lungo 4 cm., presenta un diametro trasverso massimo di cm. 3 e mezzo a metà circa della sua lunghezza, mentre là dove si continua con le pareti del colon, presentasi più ristretto (cm. 1 e $^1/_2$).

La parte più ristretta del diverticolo trovavasi abbracciata da un largo anello peritoneale che, per le difficoltà della dissezione, non ho potuto stabilire se rappresentasse una parte del recesso intersigmoideo o di qualche altra piega peritoneale tra quelle che si rinvengono normalmente. Anche quando, per scorrimento, l' ho liberato da questo cingolo peritoneale, il diverticolo non è scomparso, nè ha mutato di forma; ciò che, tenuto conto dell' età del bambino, fa ritenere ch'esso si sia costituito prima ancora della nascita. Esso conteneva poco materiale fecale; le porzioni d' intestino ad esso soprastanti si trovavano distese, mentre apparivano svuotate le porzioni sottostanti, compreso il retto. L' apertura delle pareti intestinali mi ha fatto constatare che il lume del colon ileo-pelvico si restringeva notevolmente nel punto d' impianto del diverticolo e comunicava liberamente con la cavità di esso.

Non credo opportuno di riferire intorno all' apertura delle altre cavità, non avendovi riscontrato alterazioni degne di nota.

Volendo dare un giudizio del modo come si sono svolti i fatti bisogna ritenere, io credo, che la distensione del diverticolo per accumulo di materiali fecali (come una prima volta, pare, sia avvenuto subito dopo la nascita) abbia provocato dei fenomeni di occlusione del colon ed in seguito la distensione duratura e sempre più forte abbia causato la necrosi e la rottura delle pareti stesse del diverticolo con versamento di materiali fecali e conseguente peritonite settica, che fu causa della morte

Esame istologico. Pezzetti di parete del diverticolo, presi in corrispondenza al fondo ed alle parti laterali, ho trattato con la comune tecnica istologica e le sezioni ho colorato con ematossilina-eosina. L' osservazione al microscopio mi ha permesso di riscontrarvi tutti gli strati delle pareti del grosso intestino, dallo strato ghiandolare al rivestimento sieroso.

In rapporto poi all' avanzata putrefazione ed ai fenomeni infiammatorii che precedettero, ho trovato le cellule epiteliali in gran parte alterate e qua e là distaccate, e la mucosa e la sottomucosa straordinariamente infiltrate di elementi linfatici.

Quest' osservazione è resa maggiormente interessante dal fatto che un anno prima o poco più, gli stessi genitori ebbero una prima bambina, la quale morì, anch' essa con fenomeni di occlusione intestinale, senza aver potuto evacuare il meconio. Appunto per questo strano ripetersi di fenomeni di occlusione intestinale nei due bambini finora procreati, i genitori, che sono di età media e non presentano anomalie di conformazione, hanno voluto l' autopsia che fornì argomento a questa mia comunicazione.

Anzichè rifare la storia dei diverticoli del tubo digerente, io mi limito a ricordare come da essa risulti da un canto che diverticoli sono stati riscontrati in tutte le diverse parti del tubo digerente, dalla cavità orale al retto, e dall' altro che più frequenti sono quelli che hanno sede nel tenue e specialmente nell' ileo, in forma di diverticolo di Meckel, così detto dall'anatomico che, primo, nel 1812 (9) potè spiegarne il significato

embriologico (persistenza del tratto prossimale del canale vitellino). Anche nel grosso intestino sono stati descritti dei diverticoli, ma con minore frequenza.

Lo Ziegler (18) affermando, dopo aver detto di quelli del tenue, che altri diverticoli e dilatazioni dell' intestino si osservano sopratutto nel crasso, e possono, per accumulo di materiali fecali, raggiungere un volume notevole, si riferisce in generale a tutte quelle modificazioni di forma della parete intestinale le quali sono in rapporto con un aumento della capacità dello intestino.

A noi fa d'uopo tener conto della distinzione tra le dilatazioni di tutto un tratto d' intestino ed i *diverticoli*, i quali, a loro volta, com' è noto, vanno distinti in *veri* e *falsi*, secondo che nella loro struttura lasciano osservare tutti gli strati delle pareti intestinali, come nel caso in esame, o soltanto alcuni di essi, ordinariamente la mucosa che fa ernia tra il tessuto muscolare diradato, pur rimanendo coperta dalla sierosa.

Or a me sembra, dalle notizie bibliografiche che sono a mia conoscenza, che nel grosso intestino siano più frequenti le dilatazioni ed i diverticoli falsi, per quanto non sempre, dalle descrizioni degli osservatori, ciò si possa affermare con sicurezza.

Diverticoli sono stati descritti nelle diverse porzioni del grosso intestino: in prossimità del cieco (Fleischmann-4), nel colon ascendente (Sangalli-13), nel colon trasverso (Heuermann-7; Greding-6), nel retto (Morgagni-10; Sangalli-13; Terrier-16). La porzione ileo-pelvica del colon pare sia la sede meno frequente di diverticoli, poichè le osservazioni del Vulpian (17) e del Fütterer e Middeldorph (5) si riferiscono, senza dubbio, a dilatazioni del colon ileo-pelvico e del retto. In qualche caso diverticoli sono stati riscontrati, in un certo numero, nelle diverse porzioni del grosso intestino, compresa quella ileo-pelvica. Notevole, al riguardo, è l' osservazione del Walmann (19), il quale nel grosso intestino di un uomo di 66 anni trovò nove

diverticoli, così distribuiti: uno nel colon ascendente, tre nel colon trasverso, tre nel colon discendente e due nel colon ileo-pelvico.

A questo punto sorge spontanea la domanda: I diverticoli del grosso intestino in genere e dalla sua porzione ileo-pelvica in ispecie, che eventualmente si riscontrano nell' uomo, rappresentano organi ereditati da progenitori più o meno lontani, od organi embrionali non completamente scomparsi?

Dai trattati di Anatomia comparata (Wiedersheim, Oppel, Vogt e Yung) risulta che dai rettili in su trovasi ben evidente, all' inizio dell' intestino terminale, un diverticolo che conosciamo col nome di cieco.

Nella maggior parte degli uccelli, v' ha qualche cosa di più: i ciechi sono in numero di due, e stanno sui lati del tubo digerente. Il Carus e lo Stannius, citati dal Corti (3), ritengono che essi si trovino al confine tra il tenue e il grosso intestino; secondo Cuvier, l' inserzione di essi segnerebbe il punto di continuazione del retto nel restante intestino.

Come ben fa osservare il Corti, noi possiamo ritenere a questo riguardo che negli uccelli i ciechi delimitano ancora dal tenue la porzione posteriore dell' intestino, ma questa, generalmente breve, non è differenziabile in parti diverse, tanto che per alcuni autori è stata fin dal suo inizio ritenuta per crasso, da altri per retto.

Per le differenze morfologiche notevolissime che queste parti del tubo digerente presentano nei diversi vertebrati, riesce difficile finora precisare il vero significato anatomico dei ciechi degli uccelli, e non si è quindi autorizzati a stabilire un' omologia fra i ciechi degli uccelli ed il cieco dei mammiferi.

Cosicchè, se a tutta prima sembra abbiano identica sede il diverticolo anomalo da me riscontrato nel colon ileo-pelvico ed i ciechi dell' intestino terminale degli uccelli, perchè tanto nel primo, quanto in quest'ultimi, i diverticoli stanno più o meno vicini alla parte iniziale del retto, pure, per le ragioni an-

zidette e per il fatto che nel soggetto in esame, oltre al diverticolo del colon, erano bene sviluppati il cieco e le altre porzioni del grosso intestino, io credo che un' omologia fra queste formazioni non sia facile stabilire.

Diverticoli intestinali anomali sono stati descritti nei diversi vertebrati, ma si tratta spesso di descrizioni incomplete, in guisa da non lasciar discernere i casi congeniti dagli acquisiti, i diverticoli veri dai falsi. Pare che nei diversi vertebrati, come nell' uomo, siano più frequenti i diverticoli dell' ileo, quali avanzi del canale vitellino e le osservazioni del genere, riportate dal Taruffi (15), si riferiscono al cavallo (Crepin, Gurlt), al cane (Schenk), alla lepre (Ruysch, Pallas), al maiale (Schulze, Otto), all' agnello (Malacarne, Gielen), al bue (Bonaccioli) e più frequentemente agli uccelli (nei quali si viene ad avere in tali casi un terzo cieco) : oche (Morgagni, Rudolphi, Tiedemann), anitre (Meckel), etc.

Se questo è per la filogenesi, riguardo all' ontogenesi basterà ricordare, che dell' ansa intestinale primitiva, la cui sommità corrisponde al canale vitellino, la porzione discendente ed un breve tratto dell' ascendente si allungano rapidamente, dando luogo alle anse del tenue. Il resto dell' ansa intestinale primitiva tende ad ingrossarsi, ma in modo ineguale ; nella sua parte iniziale forma *un renflement....., qui est l' ébauche du coecum.....* (Prenant-11). L' apparato cecale si origina dunque nell' uomo in forma di *diverticolo* (Chiarugi-2), ben visibile già, secondo His, nell' embrione umano di mm. 13, 8 (Kollmann-8). Come comparisce il cieco in forma di diverticolo nella parte iniziale del grosso intestino, così in seguito nella parte terminale di questo si origina una dilatazione, che ci rappresenta l' ampolla rettale. Inoltre lungo tutto il grosso intestino sono qua e là come abbozzati dei diverticoli che vanno col nome di gibbosità.

Per Gegenbaur, queste gibbosità sono determinate dal contenuto intestinale. Gli accumuli di materiali fecali a bastanza solidi e resistenti nel cieco e nel colon, devono agire meccani-

camente sulle pareti e determinare la formazione di gibbosità, che provocano, nello stesso tempo un allontanamento dei fasci muscolari longitudinali ed il loro aggruppamento in bandellette.

Anche Sappey (14), com' è noto, nega che queste speciali dilatazioni siano in rapporto con la relativa brevità della musculatura longitudinale (bandellette o tenie); difatti, egli dice, l' increspamento delle pareti del grosso intestino esiste solamente negli intervalli che separano le tre bandellette longitudinali; a livello di quest' intervalli le pareti intestinali sono più lunghe, e più brevi, al contrario, a livello delle bandellette, e però, con ragione, crede che le pareti del grosso intestino, destinato sopratutto a compiere l' ufficio d' un serbatoio, si deprimano da per ogni dove onde accrescere ancora di più la capacità già cospicua di questo.

Questa tendenza, che in condizioni normali si manifesta nelle pareti di tutto il grosso intestino, può, credo, alcune volte, per condizioni speciali del peritoneo circostante, determinare la formazione di gibbosità più sviluppate dell' ordinario, che rappresentano dei veri diverticoli. Tale ipotesi pare, in questo caso confermata dall' intimo rapporto che ho potuto constatare fra il diverticolo ed il largo anello peritoneale che lo circondava addossandosi alle sue pareti.

Così, io credo, che anche quando non si trovi una briglia peritoneale che riunisca l' estremità libera di un diverticolo alle pareti addominali, (come avviene nei diverticoli detti da trazione), si debba sempre tener conto dell' azione che possono esercitare le depressioni o le ripiegature peritoneali sulle pareti intestinali con le quali si trovano a contatto, in maniera che una gibbosità del grosso intestino, per speciali condizioni del peritoneo, può divenire un po' per volta un diverticolo vero e proprio.

Nel caso in esame parmi ancora interessante la notizia relativa alla prima bambina procreata dagli stessi genitori, morta anch' essa con sintomi di occlusione intestinale.

Si sarà trattato anche allora di identica malformazione? Pur troppo ci mancano i dati per poterlo affermare.

Ad ogni modo rimane sempre come particolare di un certo interesse che nei due bambini procreati dagli stessi genitori, s'è ripetuta un' irregolarità di sviluppo che, se non può affermarsi identica, ha avuto sede però in entrambi nello stesso segmento intestinale, cioè nel tratto più caudale del grosso intestino.

L'ereditarietà dei diverticoli intestinali non è stata per anco dimostrata e l' osservazione ricordata dal Caminiti, nel suo accurato lavoro sul diverticolo di Meckel (9) è dovuta al Riechfohl (12), il quale potè praticare l' autopsia di 3 bambini, figli della stessa madre e morti con fenomeni di occlusione intestinale per la presenza del diverticolo di Meckel, si riferisce alla persistenza di un organo embrionale e non, come nel caso in esame, ad una anomalia vera e propria, che non è possibile spiegare con lo sviluppo normale.

Istituto Anatomico di Catania diretto dal prof. R. Staderini.

BIBLIOGRAFIA.

(1) **Caminiti** — *Sull'occlusione intestinale del diverticolo di Meckel* — Gazzetta degli Ospedali e delle cliniche N. 138, 1900.

(2) **Chiarugi** — *Anatomia dell' uomo* — Vol. II, pag 156.

(3) **Corti** — *I ciechi dell' intestino terminale di Colymbus septentrionalis L.* — Atti della Società Italiana di Scienze Naturali Vol. XLV, 1906.

(4) **Fleischmann** — *Leicheroffnungen* — Erlangen, 1815.

(5) **Fütterer u. Middeldorph** —*Ein Fall von grossem congenitalem Divertikel der Flexura sigmoides*—Archiv. f. pathol. Anat. u. Phys., Bd. 106 Berlin 1886.

(6) **Greding** — *Adversaria medica practica* — vol. III., Sect, 3ª, Lipsiae, 1772, [cit. da Taruffi (15)].

(7) **Heuermann**—*Physiologie*—Theil III, Leipzig, 1753 [cit. da Taruffi (15)].

(8) **Kollmann** — *Lehrbuch der Entwichelungsgeschichte des Menschen* — Jena, 1898.

(9) **Meckel** — *Handbuch der pathol. Anat.* — Bd. I, 1812.

(10) **Morgagni** — *Adversaria anatomica, III,* — Venetiis, 1762.

(11) **Prenant** — (*in Poirier — Traité d'Anat. humaine.* T. IV. Paris, 1895).

(12) **Riechfohl** — Berliner klin. Wochs, 1890 [cit. da Caminiti (1)].

(13) **Sangalli** — *Scienza e pratica* — Parte II, Milano, 1875-87.

(14) **Sappey** — *Anatomia descrittiva* — II ediz. ital., Vol. IV Milano.

(15) **Taruffi** — *Storia della teratologia* — Tomo VII, Bologna, 1894.

(16) **Terrier** — *Compte rendu du VI Congrés de Chirurgie in Paris,* 1889.

(17) **Vulpian** — *Gazzette des hôpitaux* N. 75, 1877.

(18) **Ziegler** — *Anatomia patologica* 2ª ediz. ital. Parte 2ª Napoli.

(19) **Walmann** — *Archiv. f. pathol. Anat. u. Physiol.* — Vol. XIV.

I coefficienti delle equazioni differenziali lineari, omogenee, di secondo ordine, ammettenti fra i loro integrali particolari funzioni g (z).

Memoria del Dott. PAOLINO FULCO

Professore nel R. Istituto tecnico Agostino Bassi in Lodi.

In questa Memoria mi propongo di studiare i coefficienti delle equazioni, nel titolo menzionate, su di una superficie R_p di Riemann, di genere p, resa semplicemente connessa dai soliti tagli a, b, c, a cui appartengono le dette funzioni g (z).

Tali funzioni le ho di già studiate nella mia Memoria: Funzioni che hanno per derivata logaritmica un integrale abeliano [Atti dell' Accademia Gioenia in Catania Vol. XIII, Ser. IV, 1900] che citerò adoperando la notazione (F. pag. §).

1) Se due funzioni ξ_1, ξ_2 sono gli integrali particolari d'una certa equazione differenziale lineare, omogenea di second'ordine, tale equazione, ove ponga:

$$W_2\ [\xi_1, \xi_2] = \xi_1'(z)\ \xi_2(z) - \xi_2'(z)\ \xi_2\ (z)\ , \tag{1}$$

$$W_1\ [\xi_1 . \xi_2] = \xi_1(z)\ \xi_2''\ (z) - \xi_2(z)\ \xi_1''\ (z)\ , \tag{2}$$

$$W_0\ [\xi_1, \xi_2] = \xi_1''(z)\ \xi'_2\ (z) - \xi_2''(z)\ \xi'_1\ (z)\ , \tag{3}$$

è:

$$W_2\ [\xi_1, \xi_2]\ \varphi''(z) + W_1\ [\xi_1\ \xi_2]\ \varphi'(z) + W_0\ [\xi_1, \xi_2]\ \varphi(z) = 0\ , \tag{4}$$

ed essendo:

$$W_1\ [\xi_1, \xi_2] = -\ W'_2\ [\xi_1\ \xi_2]\ ,$$

mi basta studiare soltanto i coefficienti W_2 e W_0.

2) Suppongo che la (4) abbia come integrali particolari la funzione $g_r(z)$ [F. pag. 6, § 9), e una funzione $\psi(z)$, algebrica, appartenente alla medesima R_p a cui appartiene $g_r(z)$. In tale ipotesi devo studiare le due funzioni :

$$W_{2,r} = W_2 [g_r, \psi] ; \quad W_{0,r} = W_0 [g_r, \psi] ;$$

che chiamo : *funzioni normali di primo ordine.*

Tenendo conto delle proprietà della $g_r(z)$, $\psi(z)$, e delle (1) e (3), ho :

$$W_{2,r} = [I_r \psi - \psi'] g_r , \tag{5}$$

$$W_{0,r} = [(I'_r + I_r^2) \psi' - \psi'' I_r] g_r , \tag{6}$$

in cui I_r è l' integrale abeliano normale, ch' è derivata logaritmica di g_r. Dalle (5) e (6) si vede subito che la $W_{2,r}$ e la $W_{0,r}$, in punti al finito di R_p non possono avere che poli e zeri e non in egual numero. Non resta escluso che in punti all' ∞ di R_p possono avere anche poli e punti singolari essenziali.

Ora lungo il taglio a_r ho :

$$(7) \quad \begin{cases} W_{2,r}(\lambda) = e^{2\pi i z} \{ W_{2,r}(\rho) + 2\pi i g_r(\rho) \psi(\rho) \} , \\ W_{0,r}(\lambda) = e^{2\pi i z} g(\rho) \{ W_{0,r}(\rho) + 2\pi i g_r(\rho) [2(\pi i + I_r(\rho)) \psi'(\rho) - \psi''(\rho)] \} ; \end{cases}$$

lungo a_s $(s \neq r)$ ho :

$$(8) \quad \begin{cases} W_{2,r}(\lambda) = W_{2,r}(\rho) , \\ W_{0,r}(\lambda) = W_{0,r}(\rho) , \end{cases}$$

e lungo il taglio b_s ho :

$$(9) \quad \begin{cases} W_{2,r}(\lambda) = e^{B_{r,s} z} \{ W_{2,r}(\rho) + B_{r,s} g_r(\rho) \psi(\rho) \} , \\ W_{0,r}(\lambda) = e^{B_{r,s} z} \{ W_{0,r}(\rho) + B_{r,s} g_r(\rho) [(2 I_r(\rho) + B_{r,s}) \psi'(\rho) - \psi''(\rho)] \} \end{cases}$$

Dunque le due considerate funzioni sono d'un tal tipo d'avere, in generale:

$$W(\lambda) = e^{mz} \{ W(\rho) + m.\varphi(\rho) \} ,$$

in cui m è una quantità costante per ogni taglio, e $\varphi(\rho)$ è il valore che assume nel punto ρ una certa φ, funzione di g_r, I_r, ψ, ψ', ψ''.

Chiamando *moltiplicatore* della W l'esponenziale e^{mz}, e *periodo* di essa la quantità $m\varphi(\rho)$ posso dire che le W sono funzioni *moltiplico-periodiche.*

È da osservare che il moltiplicatore delle W ha la stessa *caratteristica* m rispetto a tutti i punti di un medesimo taglio, e la varia di taglio in taglio; invece il periodo varia non solo di taglio in taglio, ma anche al variare del punto sopra un medesimo taglio. Perciò in certo qual modo posso dire che il detto periodo è funzione dei punti di un taglio.

3) In conseguenza di quel che sopra ho stabilito e dimostrato concludo che:

I coefficienti della (4), allorchè ammette come integrali particolari le funzioni $g_r(z)$ e $\psi(z)$ sono funzioni *moltiplico-periodiche normali di primo ordine* che hanno moltiplicatori e periodi rispetto al solo taglio a_r ed a tutti i tagli b. In punti al finito della R_p han poli e zeri soltanto, non in egual numero. In punti all' ∞ di R_p possono avere singolarità essenziali.

4) Siccome per ogni R_p, esistono p funzioni g_r [F. pag. 7, § 12] così è vero che per tale superficie esistono p funzioni $W_{2,r}$ ed altrettante funzioni $W_{0,r}$ per ogni funzione algebrica di essa.

5) Ogni funzione di primo ordine non normale può essere espressa mediante funzioni normali del primo ordine.

Le funzioni normali di primo ordine sono le seguenti:

$$\overset{m_r}{W_2}[g_r, \psi],\ W_2[g, \psi];\ \overset{m_r}{W_0}[g_r, \psi];\ W_0[g, \psi] .$$

Con facile calcolo ho:

$$W_2 [g_r^{m_r}, \psi] = g_r^{m_r - 1} \left\{ m_r W_{2,r} + (m_r - 1) \psi' g_r \right\} .$$

Ricordando [F. pag. 8, § 16] che:

$$g = g_1^{m_1}, g_2^{m_2} \ldots . g_p^{m_p} ,$$

ho:

$$W_2 [g, \psi] = g \left\{ \sum_{r=1}^{r=p} \frac{W_2[g_r^{m_r}, \psi]}{g_r^{m_r}} + (p-1) \psi' \right\} ,$$

oppure è:

$$W_2 [g, \psi] = g \left\{ \sum_{r=1}^{r=p} [\frac{m_r}{g_r} . W_{2,r} + (m_r - 1) \psi'] + (p-1) \psi' \right\} .$$

In modo perfettamente analogo posso esprimere le due funzioni W_0, non normali di primo ordine, mediante le p funzioni normali $W_{0,r}$, ma per brevità tralascio dal farlo.

6) Suppongo che l' equazione (4) abbia come integrali particolari la g_r e l' integrale abeliano normale di prima specie I_r, derivata logaritmica di g_r; allora i coefficienti da studiare sono le due funzioni $W_2 [g_r , I_r]$, $W_0 [g_r , I_r]$, che chiamo ***normali di second' ordine***, e indico rispettivamente con i simboli abbreviati $W_{2,r,r}^{(2)}$, $W_{0,r,r}^{(2)}$. Ho:

$$\begin{cases} W_{2,r,r}^{(2)} = [I_r^2 - I_r'] g_r , \\ W_{0,r,r}^{(2)} = [I_r'^2 + I_r^2 I_r' - I_r I_r''] g_r . \end{cases}$$

Data la forma delle due funzioni $W^{(2)}$ posso asserire che entrambi le funzioni non hanno in punti ordinarî al finito, di R_p, singolarità alcuna; che nei punti di diramazione della R_p han certamente dei poli, e che mentre la $W_{2,r,r}^{(2)}$ non s' an-

nulla mai, la $W^{(2)}_{0,r,r}$ s' annulla in tutti i punti in cui s' annulla la funzione algebrica I_r''.

Non è escluso che le due $W^{(2)}$ abbiano in punti all' ∞ di R_p poli o punti singolari essenziali.

Con procedimento analogo a quello seguito nel (§ 2) si trovano per le $W^{(2)}$ formule analoghe alle (7)„ (8) e (9) in tal § contenute e quindi ne segue che le $W^{(2)}$ sono anch'esse funzioni *moltiplico-periodiche* rispetto al taglio a_r, e a tutti i tagli b, con moltiplicatori e periodi analoghi a quelli delle funzioni W_2; W_0.

7) Altre funzioni normali di second'ordine sono le funzioni:

$$\begin{cases} W_2\,[g_r,\ I_s] = W^{(2)}_{2,r,s}\ , \\ W_0\,[g_r,\ I_s] = W^{(2)}_{0,r,s}\ , \end{cases}$$

in cui I_s è un integrale abeliano normale di prima specie diverso da I_r. Le $W^{(2)}_{2,r,s}$, $W^{(2)}_{0,r,s}$ sono moltiplico-periodiche, oltre che al taglio a_r e a tutti i tagli b, anche rispetto ad a_s.

8) È chiaro che di funzioni $W^{(2)}_{2,r,s}$ sopra una superfice di Riemann, di genere p, ve ne sono tante quante sono le disposizioni con ripetizione di p oggetti a due a due, quindi le $W^{(2)}_{2,r,s}$ sono in numero di p^2. Anche le $W^{(2)}_{0,r,s}$ sono in numero di p^2, perciò tutte le funzioni normali di second' ordine, relative ad una R_p, sono $2p^2$. È da notare però che è:

$$W^{(2)}_{2,r,s} = -\, W^{(2)}_{2,s,r}\ ;\ W^{(2)}_{0,r,s} = -\, W^{(2)}_{0,s,r}\ ,$$

9) Ogni funzione $W^{(2)}_{2,r,s}$, non normale può esprimersi mediante funzioni normali di second'ordine.

Le funzioni non normali sono, principalmente, le seguenti :

$$W_2\,[\overset{m_r}{g_r},\ I_s]\ ;\ W_2\,[g_r\ \overset{m_s}{I_s}\ ]\ ;\ W_2\,[g,\ I_s]\ ;\ W_2\,[g,\ I]\ ,$$

In modo molto semplice ho :

$$W_2\,[\overset{m_r}{g_r},\ I_s] = g_r^{m_r-1} \left\{ m_r W^{(2)}_{2,r,s} + (m_r - 1)\, I_s'\, g_r \right\}\ ,$$

$$W_2 [g_r, I_s^{m_s}] = I_s^{m_s - 1} \left\{ m_s W^{(2)}_{2,r,s} - (m_s - 1) I_r I_s g_r \right\} ,$$

$$W_2 [g, I_s] = g \left\{ \sum_{r=1}^{r=p} [\frac{m_r}{g_r} W^{(2)}_{2,r,s} + (m_r - 1) I'_s] + (p-1) I'_s \right\} .$$

Finalmente, ove supponga che l' integrale abeliano H, derivata logaritmica di g, e l' integrale I siano rispettivamente dati da:

$$H = m_1 I_1 + m_2 I_2 + \ldots + m_p I_p ; \quad I = n_1 I_1 + n_2 I_2 + \ldots + n_p I_p ,$$

ho:

$$W_2 [g, I] = \sum_{s=1}^{s=p} n_s g \left\{ \sum_{r=1}^{r=p} \frac{m_r}{g^r} W^{(2)}_{2,r,s} + (m_r - 1) I'_s] + (p-1) I'_s \right\} .$$

10) In modo analogo posso esprimere le $W^{(2)}_0$, non normali, mediante quelle normali, ma per brevità tralascio di farlo. Per simile ragione, in seguito, non farò più nemmeno questa osservazione per le altre W_0 che studierò.

11) Funzioni $W^{(2)}$ analoghe alle precedenti si hanno allorchè l' integrale abeliano, che entra a comporle, è di seconda o terza specie. Tali funzioni non presentano nessuna difficoltà di studio, perciò tralascio di considerarle.

12) Suppongo che la (4) abbia come integrali particolari la funzione α_s (*) e la funzione g_r. Allora i coefficienti da studiare sono le due funzioni $W_2 [g_r, \alpha_s]$, $W_0 [g_r, \alpha_s]$ che chiamo: *normali di terzo ordine*, ed indico rispettivamente con i simboli seguenti: $W^{(3)}_{2,r,s}$, $W^{(3)}_{0,r,s}$. Ricordando che è:

$$\alpha_s = e^{I_s}$$

(*) Cfr. la mia Memoria: Le funzioni X (z), Atti della R. Accademia Peloritana di Messina, Vol. XIX, fasc. I, pag. 12.

ho :

$$\begin{cases} W^{(3)}_{2,r,s} = g_r\, \alpha_s\, [I_r - I'_s] \\ W^{(3)}_{0,r,s} = g_r\, \alpha_s\, [I_r^2\, I'_s - I_r\, I''_s + I'_r\, I'_s - I'^2_s\, I_r]\,. \end{cases}$$

Data la forma delle $W^{(3)}$ posso dire che :

La $W^{(3)}_{2,r,s}$ non ha alcuna singolarità in punti ordinarî al finito di R; non diviene mai nulla, ed ha per poli quelli che la funzione algebrica I_s' ha nei punti di diramazione di R.

La $W^{(3)}_{0,r,s}$ non ha singolarità in punti ordinarii al finito di R; s'annulla nei punti in cui s'annulla la funzione algebrica I_s'', ed ha per poli i punti di diramazione che son poli per le funzioni algebriche I_s'', I_r'.

Entrambi le due funzioni sono *moltiplico-periodiche* rispetto al taglio a_r, e a tutti i tagli b, mentre ammettono rispetto al taglio a_s il solo moltiplicatore della forma $e^{2\pi i}$. Di più il moltiplicatore delle due funzioni rispetto ai tagli b, ed anche rispetto al taglio a_s, quando $s = r$, ha la forma e^{mz+n}.

13) Con ragionamento analogo a quello fatto al § 8 si prova che sia le $W^{(3)}_{2,r,s}$ che le $W^{(3)}_{0,r,s}$ sono in numero di p^2, rispetto ad una R_p, e che quindi il numero complessivo delle funzioni normali di terzo ordine è $2p^2$, osservando che lo scambio dei due indici r ed s fa cambiare soltanto di segno la funzione.

14) Ogni funzione di terzo ordine, non normale, può essere espressa per mezzo di funzioni normali del medesimo ordine.

Le funzioni non normali di terzo ordine, principalmente, sono :

$$W_2\,[g_r^{m_r}, \alpha_s]\,; \quad W_2\,[g_r, \alpha_s^{m_s}]\,; \quad W_2\,[g_r^{m_r}, \alpha_s^{m_s}]\,; \quad W_2\,[g_r, \alpha]\,; \quad W_2\,[g, \alpha_s]\,; \quad W_2\,[g, \alpha].$$

Facilmente si trova che è :

$$W_2\,[g_r^{m_r}, \alpha_s] = g_r^{m_r - 1} \left\{ m_r\, W^{(3)}_{2,r,s} + (m_r - 1)\, I'_s\, g_r\, \alpha_s \right\}.$$

$$W_2 [g_r, \alpha_s^{m_s}] = \alpha_s^{m_s - 1} \left\{ m_s W^{(3)}_{2,r,s} - (m_s - 1) I_r g_r \alpha_s \right\},$$

$$W_2 [g_r^{m_r}, \alpha_s^{m_s}] = g_r^{m_r - 1} \alpha_s^{m_s - 1} \left\{ m_r W^{(3)}_{2,r,s} + (m_r - m_s) I'_s g_r \alpha_s \right\},$$

oppure:

$$W_2 [g_r^{m_r}, \alpha_s^{m_s}] = g_r^{m_r - 1} \alpha_s^{m_s - 1} \left\{ m_s W^{(3)}_{2,r,s} + (m_r - m_s) I_r g_r \alpha_s \right\};$$

di più è:

$$W_2 [g_r, \alpha] = \alpha \left\{ \sum_{s=1}^{s=p} \left[\frac{m_s}{\alpha_s} W^{(3)}_{2,r,s} - (m_s - 1) I_r g_r \right] - (p-1) I_r g_r \right\},$$

$$W_2 [g, \alpha_s] = g \left\{ \sum_{r=1}^{r=p} \left[\frac{n_r}{g_r} W^{(3)}_{2,r,s} - (n_r - 1) I'_s \alpha_s \right] + (p-1) I'_s \alpha_s \right\},$$

$$W_2 [g, \alpha] = g\alpha \left\{ \sum_{r=1}^{r=p} \left[\frac{n_r}{g_r \alpha_r} W^{(3)}_{2,r,r} + (n_r - m_r) I'_r \right] \right\},$$

È da notare che le tre ultime formule si ricavano supponendo che l' integrale H, derivata logaritmica di g, e l' integrale I, che determina α siano rispettivamente dati da:

$$H = n_1 I_1 + n_2 I_2 + \ldots + n_p I_p; \quad I = m_1 I_1 + m_2 I_2 + \ldots + m_p I_p. \quad (10)$$

15) Suppongo che la (4) abbia come integrali particolari le due funzioni g_r e g_s. I coefficienti da studiare sono, in tale ipotesi, $W_2[g_r, g_s]$, $W_0[g_r, g_s]$, che chiamo funzioni *normali del quarto ordine*, e indico rispettivamente con i due simboli: $W^{(4)}_{2,r,s}$, $W^{(4)}_{0,r,s}$.

Ora è:

$$\left\{ \begin{aligned} W^{(4)}_{2,r,s} &= g_r g_s [I_r - I_s], \\ W^{(4)}_{0,r,s} &= g_r g_s [I_r^2 I_s - I_r I'_s + I_s I'_r - I_s^2 I_r]. \end{aligned} \right.$$

Data la forma delle due precedenti funzioni, ricordando le proprietà della g_r e g_s [F. pag. 6, § 9], posso dire:

Entrambi le funzioni $W^{(4)}$ non divengono mai nulle in punti di R_p.

La $W^{(4)}_{2,r,s}$ non ha alcuna singolarità in punti al finito di R_p.

La $W^{(4)}_{0,r,s}$ ha soltanto poli nei punti di diramazione, in cui han poli le due funzioni algebriche I'_r, I'_s.

Non è escluso che le due funzioni $W^{(4)}$ abbiano singolarità essenziali o poli in punti all' infinito di R_p.

Entrambe le funzioni sono *moltiplico - periodiche* rispetto ai tagli a_r, a_s ed a tutti i tagli b. Rispetto ai tagli a_r ed a_s il moltiplicatore delle due funzioni è della forma $e^{2\pi i z}$ mentre invece rispetto ai tagli b è della forma $e^{(B_{r,n}+B_{s,n})\, z}$.

Di più i due periodi della $W^{(4)}_{2,r,s}$, rispetto ai tagli a_r ed a_s, sono uguali e di segno contrario.

Le funzioni $W^{(4)}$ divengono identicamente nulle ove sia $r=s$.

16) Di funzioni $W^{(4)}_{2,r,s}$, rispetto ad una R_p, ve ne sono tante quante sono le disposizioni di p oggetti a due a due, quindi ve ne sono $p\,(p-1)$. Altrettante ve ne sono di funzioni $W^{(4)}_{0,r,s}$. Dunque le funzioni *normali di quarto ordine*, relative ad una R_p, sono in tutto $2p\,(p-1)$. È da notare, anche quì, che è:

$$W^{(4)}_{2,r,s} = - W^{(4)}_{2,s,r}\,; \quad W^{(4)}_{0,r,s} = - W^{(4)}_{0,s,r}\,.$$

17) Ogni funzione *non normale* di *quarto ordine* può essere espressa mediante funzioni normali del quarto ordine medesimo.

Infatti le funzioni non normali del quarto ordine, principalmente, sono:

$$W_2\,[g_r^{m_r}, g_s]\,; \quad W_2\,[g_r, g_s^{m_s}]\,; \quad W_2\,[g_r^{m_r}, g_s^{m_s}]\,; \quad W_2\,[g, g_r]\,; \quad W_2\,[G, g_r]\,.$$

Con facili calcoli ottengo:

$$W_2\,[g_r^{m_r}, g_s] = g_r^{m_r-1} \left\{ m_r W^{(4)}_{2,r,s} + (m_r-1)\, I_s\, g_r\, g_s \right\},$$

$$W_2\,[g_r,\ g_s^{m_s}] = g_s^{m_s-1} \left\{ m_s\, W^{(4)}_{2,r,s} - (m_s-1)\, I_r\, g_r\, g_s \right\},$$

$$W_2\,[g_r^{m_r},\ g_s^{m_s}] = g_r^{m_r-1}\ g_s^{m_s-1} \left\{ m_r\, W^{(4)}_{2,r,s} + (m_r - m_s)\, I_s\, g_r\, g_s \right\},$$

oppure è:

$$W_2\,[g_r^{m_r},\ g_s^{m_s}] = g_r^{m_r-1}\ g_s^{m_s-1} \left\{ m_s\, W^{(4)}_{2,r,s} + (m_r - m_s)\, I_r\, g_r\, g_s \right\}.$$

Supposto che H ed I siano rispettivamente gli integrali abeliani, derivate logaritmiche delle funzioni g e G, e siano dati dalle (**10**), ho:

$$W_2\,[g,\ g_s] = g \left\{ \sum_{r=1}^{r=p} \left[\frac{n_r}{g_r}\, W^{(4)}_{2,r,s} - (n_r-1)\, I_s\, g_s\right] + (p-1)\, I_s\, g_s \right\}, \qquad (12)$$

$$W_2\,[g_r,\ g] = g \left\{ \sum_{s=1}^{s=p} \left[\frac{n_s}{g_s}\, W^{(4)}_{2,s,r} - (n_s-1)\, I_r\, g_r\right] + (p-1)\, I_r\, g_r \right\},$$

$$W_2\,[g,\ G] = G \left\{ \sum_{s=1}^{s=p} \left[\frac{m_s}{g_s}\, W_2\,[g, g_s] - m_s\, g\, H\right] + p\, g\, H \right\},$$

oppure per la (12) è:

$$W_2\,[g,\ G] = G\, g \left\{ \sum_{s=1}^{s=p} \left[\frac{m_s}{g_s} \sum_{r=1}^{r=p} \left(\frac{n_r}{g_r}\, W^{(4)}_{2,r,s} - (n_r-1) I_s g_s\right) + (p-1)\, I_s\, g_s\right] + pH \right\}.$$

18) Dunque, riassumendo, posso dire:

I coefficienti di una equazione differenziale lineare, omogenea, del secondo ordine che ammette fra i suoi due integrali particolari una funzione $g(z)$ ed una funzione delle specie sopra considerate, sono funzioni *moltiplico-periodiche.*

Le caratteristiche dei loro moltiplicatori sono variabili, al

più, di taglio in taglio; i periodi loro variano non soltanto di taglio in taglio, ma anche variano di valore al variare di un punto sopra il medesimo taglio.

Nei punti al finito della R_p, a cui tali funzioni sono relative, hanno soltanto poli o zeri; nei punti all' infinito non è escluso che possano avere poli o singolarità essenziali.

Lodi, 15 dicembre 1906.

Istituto Zoologico della R. Università di Catania

Sul reotropismo degli spermatozoi

Prime ricerche di UMBERTO DRAGO

RELAZIONE

DELLA COMMISSIONE DI REVISIONE COMPOSTA DEI SOCI EFFETTIVI
PROFF. A. CAPPARELLI ED A. RUSSO (*relatore*)

Con questa prima serie di ricerche l' A. si è proposto di studiare se gli spermatozoi di vari animali con fecondazione interna ed esterna reagiscano allo stimolo delle correnti liquide.

L' A. ha osservato che il reotropismo è chiaramente manifesto negli spermatozoi dei Mammiferi, meno nei Molluschi e poco sensibile negli Echinodermi, il che gli fa ritenere che esso rappresenti nei Mammiferi lo stimolo che dirige l' elemento maschile attraverso il cavo uterino e tubarico, in senso opposto alla corrente liquida determinata dalle ciglia vibratili dell' epitelio.

L' A. formula anche l' ipotesi che la diversa intensità del fenomeno nei vari animali studiati, stia in relazione con speciali adattamenti alla fecondazione interna.

Pel valore biologico dell' argomento, per l' accuratezza colla quale sono state eseguite le ricerche, e per la tecnica semplificata, la Commissione propone che il lavoro sia inserito negli « Atti » dell' Accademia.

In un precedente lavoro (1) ho studiato il comportamento degli spermatozoi verso alcuni supposti stimoli chimici emananti dall' ovo, e che determinano secondo alcuni moderni biologi, il fenomeno noto sotto la denominazione di « chemotropismo ses-

(1) *Ricerche sull' attrazione delle cellule sessuali.* Atti Acc. Gioenia 1906.

suale ». In seguito ho voluto studiare sugli spermatozoi il « reotropismo », altra forma di *tropismo* dovuta all' azione direttrice esercitata dalle correnti liquide sui movimenti degli organismi unicellulari, per la quale questi sarebbero stimolati a muoversi contro corrente.

Sul reotropismo degli organismi unicellulari in genere non si hanno che scarsissime osservazioni (1) dovute principalmente allo Schleicher e allo Stahl (2) ; del reotropismo degli spermatozoi si è occupato soltanto il Battelli (3), salvo un precedente accenno del Roth. (4).

Lo Stahl studiò il fenomeno nei plasmodi dell' *Aethalium septicum*, il Battelli negli spermatozoi del Bove. Nessuno studio è stato fatto sugli spermatozoi degli altri animali, e molto meno dell' Uomo.

Quanta importanza abbia tale fenomeno in Biologia si può desumere quando si pensi che esso varrebbe a lumeggiare l'argomento abbastanza oscuro della fecondazione degli animali , i cui prodotti sessuali non sono versati nell' ambiente esterno, ma in organi situati in parti relativamente profonde del corpo. In questi animali in cui non è possibile l' immediato contatto degli elementi dei due sessi, questo si avvera dopo un percorso abbastanza lungo meccanicamente ostacolato dai movimenti passivi a cui soggiace generalmente l' ovo. È noto infatti che mentre per es. nei Mammiferi gli elementi maschili si dirigono pei loro movimenti attivi verso la cavità interna e quindi verso le trombe, l' ovo è avviato in direzione contraria, passivamente, dai movimenti delle ciglia vibratili dell' epitelio, che tappezza queste cavità e che determina quindi una corrente liquida contraria al

(1) Anche sul reotropismo degli animali superiori le conoscenze sono scarse ed incomplete. Esso è stato studiato sui Pesci e sugli Anfibi dal *Camerano*, e su alcuni Molluschi e Crostacei dal *Dewitz*.

(2) Stal — *Zur Biologie d. Myxomyceten* — In Bot. zeitung. 1884 — cit. da Verworn.

(3) Battelli — *Proprietà reotattiche degli spermatozoi* — Archives des sciences physique et naturelles -- 1901 pag. 650.

(4) V. Verworn — *Fisiologia gen.*

movimento degli spermatozoi. Era quindi logico il presupposto che questi risentissero l'effetto della corrente liquida come uno stimolo al quale reagissero muovendosi in direzione opposta.

Questo presupposto, non ben dimostrato da prove direttamente apprezzabili, mi ha indotto a studiare il problema sperimentalmente estendendo le mie ricerche a varî gruppi di animali con fecondazione interna ed esterna e in quelli con fecondazione interna e sviluppo esterno.

Le ricerche intraprese sin' ora riguardano i prodotti sessuali maschili di Mammiferi. *(Uomo e Bove)*, Molluschi. *(Sepia of.)* Echinodermi *(Strongilocentrotus lividus.)*

Per la tecnica mi sono valso da principio tanto del procedimento tenuto dallo *Stahl* per i plasmodi dell' *Aethalium*, come di quello del Batteli, però in seguito ho abbandonato il primo come assai disadatto dallo scopo e non esente di critica, e ho modificato l' ultimo semplificandolo.

Il metodo dello Stahl per determinare la corrente liquida consiste nello stabilire una specie di sifone, collocando in un bicchiere con acqua l' estremità di una striscia di carta sugante, e conducendo l' altra estremità in basso a contatto di alcuni frammenti di scorza di quercia contenenti dei plasmodi. Dopo un certo tempo l'A. constatava che i plasmodi risalivano contro corrente lungo la striscia di carta e penetravano nel bicchiere.

Io non metto in dubbio i risultati dell' illustre sperimentatore, ma in quanto alla loro interpretazione, non mi pare si possa da essi desumere con sicurezza il fenomeno del reotropismo. È certo però d' altro canto che la corrente liquida determinata in tali condizioni, ha tale intensità da toglierle qualunque valore di analogia coi fenomeni naturali e fare escludere *a priori* che possa essere feconda di successo in organismi così delicati come gli spermatozoi animali. Io ho voluto tuttavia tentare il metodo riducendo considerevolmente la differenza di livello fra i due piccoli recipienti che adoperavo per determinare la corrente, ma non ho mai ottenuto risultato positivo.

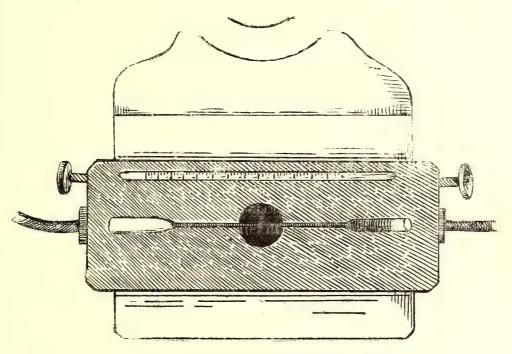
Il metodo di BATTELLI più convincente e scevro di interpretazioni equivoche si presta per tener dietro collo sguardo allo svolgimento del fenomeno, permettendo di seguire coll' occhio al microscopio la corrente e gli spermatozoi. Esso è fondato sulla dilatazione dell' aria, contenuta in un ampolla di un tubo capillare, per mezzo del calore. A tale scopo l' A. prendeva dei tubi capillari terminati da due ampolle, e riempiva lo spazio capillare di liquido contenente gli spermatozoi da studiare. Saldava quindi l' orifizio di una delle ampolle delle estremità, e attorno ad essa avvolgeva un sottile filo di platino i cui estremi erano congiunti a un circuito elettrico in cui era intercalato un reostato. Con questa disposizione egli riscaldava mediante la corrente elettrica l' aria dell' ampolla la cui dilatazione induceva una corrente nel liquido dello spazio capillare. Interrompendo la corrente elettrica determinava poi un raffreddamento del filo di platino e quindi dell' aria dell' ampolla, il che dava luogo a un cambiamento di direzione della corrente liquida. Il capillare coi suoi annessi elettrici veniva quindi posto al microscopio sul tavolo riscaldabile di Schültze per mantenere gli spermatozoi alla temperatura fisiologica.

Io ho adoperato da principio tale disposizione, ma non occorre dimostrare quanto essa sia complicata e disagevole, sia pei mezzi che richiede sia per le manovre. Il mantenere il tavolo di Schültze a quella determinata temperatura, il regolare contemporaneamente la corrente elettrica che circola nel filo di platino, in modo che non si determini una troppo rapida corrente liquida, e il simultaneo seguire coll' occhio al microscopio quanto avviene nel capillare, costringono a una tale febbrile attività che rende per lo più malsicure le osservazioni. Oltre a ciò, per un complesso di circostanze che dirò in un lavoro di riepilogo, poche volte si riesce a determinare correnti liquide di tale debole intensità e lunga durata da permettere di distinguere gli spermatozoi e seguirne il movimento.

Io ho pertanto semplificato il metodo sopprimendo la cor-

rente elettrica pel riscaldamento dell' ampolla, ed ottenendo invece questo col dare all' ampolla una forma cilindrica, e una lunghezza conveniente, e appoggiandola direttamente sul tavolo riscaldabile dopo averla saldata a un' estremità. Così la stessa sorgente calorifica che serve a mantenere alla temperatura fisiologica il liquido dello spazio capillare, riscaldando per contatto l'aria dell'ampolla, determina la corrente la quale ha il vantaggio di essere di intensità e durata conveniente per l'osservazione.

Non occorre avvertire che per gli spermatozoi degli animali a sangue freddo la temperatura del tavolo riscaldabile è stata mantenuta tale da permettere la determinazione della corrente liquida senza danneggiare la vitalità degli organismi.

Sulla conformazione e dimensione dei tubi adoperati, e sulla disposizione semplicissima adottata per alternare la direzione della corrente liquida dirò a suo tempo, non volendo ora varcare i confini di una nota preliminare. Qui ho voluto soltanto intercalare, per maggiore intelligenza, uno schema del dispositivo adottato.

Mi limito quindi semplicemente ad esporre i risultati delle mie osservazioni.

I. MAMMIFERI—*a)* Spermatozoi di *Bove*, tratti dall' epididimo di animale appena macellato. Il liquido seminale viene diluito in soluzione di cloruro di sodio al 0. 70 %.

Poichè le ripetute osservazioni mi avevano dimostrato che nei liquidi troppo ricchi di filamenti spermatici non si potevano seguire bene i movimenti di questi, ho avuto cura di usare diluizioni piuttosto forti, tali da dare al liquido un aspetto appena torbido.

Avendo cura di usare materiale freschissimo, di non prolungare troppo le osservazioni e di non oltrepassare nel tavolo riscaldabile la temperatura di 39°-40°, in modo che i filamenti spermatici conservino la loro massima vivacità, si può notare, che appena si stabilisce la corrente, gli spermatozoi ne seguono tutti la direzione, ma in seguito una parte si rivolge nel senso opposto risalendola per tutto lo spazio occupato dal campo del microscopio. Come ha notato il Battelli il fenomeno è più appariscente ai lati del capillare ove la corrente è più lenta; e per la stessa ragione io l'ho constatato ancora più agevolmente visibile nello strato più superficiale del tubo, alzando la vite del microscopio.

Poichè colla disposizione adottata, la corrente presenta un massimo e un minimo di intensità, è notevole il fatto che il numero degli spermatozoi che si muovono contro corrente aumenta a misura che questa si indebolisce. Però è altresì notevole che mai ho potuto constatare che *tutti* gli spermatozoi si muovessero contro la direzione della vena liquida, come asserisce di aver veduto il Battelli, malgrado il numero grandissimo di osservazioni praticate.

Se si inverte la direzione della corrente liquida, il fenomeno si manifesta colle stesse particolarità, in direzione opposta. Ripetendo però tali inversioni o prolungando l' osservazione co-

mincia a manifestarsi nei filamenti spermatici il fenomeno della stanchezza, il quale si traduce sia colla diminuzione del numero di quelli che vanno contro la corrente, sia col fatto che molti dopo essersi avviati contro di essa, si lasciano dopo breve spazio trascinare passivamente da essa, e deviano lateralmente attaccandosi alle pareti del capillare.

Sussiste insomma un complesso di condizioni, che costituiscono l'*optimum*, durante il quale il fenomeno è meglio manifesto, e ciò si avvera non solo nel corso di un'osservazione sugli spermatozoi di un individuo, ma anche, come, si può dedurre dai risultati delle ricerche sugli altri animali, paragonando fra di loro tali risultati. Così p. es. quest'optimum si riscontra nei Mammiferi e più ancora nell' Uomo.

b) Spermatozoi dell' Uomo — Avendo avuto in seguito l'opportunità di esaminare per ragioni professionali dello sperma umano appena eiaculato, ho intrapreso una serie di osservazioni usando gli stessi procedimenti del caso precedente e nelle stesse condizioni, ed ho potuto non solo confermare i risultati ottenuti nelle ricerche sugli spermatozoi del Bove, ma essi mi si sono esibiti con un'evidenza ancora più dimostrativa, in quanto che ho potuto constatare che una proporzione maggiore di filamenti spermatici si avvia contro la corrente sino a scomparire dal campo del microscopio. Però anche in questo caso debbo dichiarare che mai si rivolgono *tutti* contro la corrente, poichè nel gran numero di quelli che si lasciano trascinare passivamente da essa, se vi è una certa proporzione di spermatozoi morti, ve n'ha pure una maggiore di viventi e vivacissimi. Il passaggio poi dall'una all'altra parete del tubo, attraversando la corrente perpendicolarmente ovvero obbliquamente in direzione contraria è così frequente da assumere molte volte l' aspetto di un attivo scambio di spermatozoi fra le pareti opposte, del capillare.

II. Molluschi. — Per queste osservazioni è adoperato il liquido seminale della *Sepia officinalis* diluito in acqua di mare.

Sebbene sulle prime sembri che il fenomeno del reotropismo non si avveri perchè la massima parte degli spermatozoi sono trascinati nel senso della corrente, tuttavia osservando attentamente, specialmente quando la corrente si indebolisce, si può notare che un numero non trascurabile si muove nel senso opposto, comportandosi come gli spermatozoi dei Mammiferi. Soltanto invertendo parecchie volte il senso della corrente, il fenomeno diventa sempre meno appariscente, sia perchè diminuisce sempre più il numero di quelli che s'avviano contro la direzione della corrente, come ancora perchè la maggior parte di questi dopo breve spazio ritornano indietro lasciandosi trascinare dalla corrente.

Colle ripetute osservazioni si riesce a cenvincersi che quantunque l'andamento del fenomeno si avvicini a quello manifestatosi negli spermatozoi dei Mammiferi, tuttavia paragonando i due casi fra loro si rileva una notevole differenza di intensità, in modo da lasciare persuasi che la proprietà di andare contro la corrente, sebbene esista anche negli spermatozoi della Seppia è tuttavia molto più affievolita e più limitata che in quelli dei Mammiferi.

III. Echinodermi. — Colle disposizioni e nelle condizioni su descritte è sottoposto all'osservazione lo sperma di *Strongylocentrotus lividus* diluito in acqua di mare.

La massima parte degli spermatozoi segue la corrente, una piccola parte ai lati del tubo, ove la corrente è minore si fissa colla coda alla parete ed esegue dei movimenti vibratori contro la direzione della corrente, pochi si staccano dalla parete, rimontano per brevissimo tratto la corrente e tornano nuovamente alla parete del capillare descrivendo dei semicerchi; qualcuno ogni tanto si avvia decisamente contro la corrente, finchè si perde di vista. In tutti i casi c'è poi un attivo scambio di zoospermi fra le due pareti nel senso trasversale, cioè perpendicolare alla direzione della corrente.

Da queste osservazioni si desume che gli spermatozoi degli animali esaminati hanno la proprietà di muoversi contro le deboli correnti liquide; che questa proprietà non è generalizzata a tutti gli elementi dello stesso animale, e che nei vari animali adoperati, appartenenti a differenti tipi, presenta notevoli differenze di intensità, essendo più spiccata nei Mammiferi, meno nei Molluschi, e appena apprezzabile negli Echinodermi. Questa variazione d'intensità del fenomeno nei vari tipi, è probabilmente dipendente da adattamenti collegati allo stabilirsi della fecondazione interna, più o meno completa, nei relativi animali.

Riserbandoci di lumeggiare con nuove ricerche questo lato della questione, possiamo intanto sin da ora ammettere, in seguito alle fatte osservazioni, che gli spermatozoi dei Mammiferi, o per lo meno quelli dell'Uomo e del Bove, hanno la proprietà di muoversi contro le correnti liquide, e quindi, nelle condizioni naturali penetrano nella cavità dei genitali femminili e raggiungono l'uovo nelle trombe, per lo stimolo meccanico e direttivo esercitato su di essi dalle correnti determinate dall'epitelio vibratile.

Una tale deduzione non ha però soltanto l'accennato valore biologico, ma essa può anche avere un'importanza medicosociale, in quanto che la constatata proprietà degli spermatozoi anormalmente attenuata, varrà forse a chiarire molti oscuri casi di infecondità maschile in individui i quali, anche all'esame microscopico dello sperma, sembrano possedere tutti i requisiti per essere fecondi.

Bibliografia storico-scientifica della " Regione Etnea "
del Prof. SEBASTIANO CRINÒ

RELAZIONE

DELLA COMMISSIONE DI REVISIONE COMPOSTA DEI SOCI EFFETTIVI
PROFF. L. BUCCA ED A. RICCÒ (*relatore*

Non esistendo finora una bibliografia di questo genere, completa e fatta diligentemente quanto questa del prof. S. Crinò, la Commissione ritiene che sia importante ed utilissimo il pubblicarla negli *Atti dell' Accademia*, poichè gioverà moltissimo agli studiosi della Regione Etnea.

Qui scit ubi est scientia, habenti est proximus.

Lo studioso, che si accinge ad illustrare una parte della Sicilia, rimane impacciato nella ricerca dell' ingente materiale bibliografico, generale e particolare, a cui deve ricorrere per dare una base scientifica all' opera sua; e accade sovente che egli, nella molteplicità dei lavori a stampa e manoscritti che si conservano nelle varie Biblioteche, ignori appunto quelli che meglio farebbero al caso suo. Perciò oggimai si sente vivo, urgente il bisogno di rendere più agevoli e pronte le ricerche, specialmente ai nostri giorni in cui, per il progredire della scienza, certi luoghi dell' Isola, dotati di caratteristiche speciali, hanno dato ragione a studi frequenti ed accurati.

Uno di questi luoghi è senza dubbio la « Regione Etnea » ove la natura pare abbia voluto concentrare i suoi più dilettosi

fenomeni, animandoli col contrasto dei più tremendi e distruttivi. È naturale quindi che i dotti di tutti i tempi abbiano a preferenza applicati i loro studi e dedicate le loro penne a questa regione privilegiata, la quale in conseguenza vanta una letteratura di gran lunga superiore a quella degli altri paesi della Sicilia.—Eppure uno studio completo, che illustri sotto tutti gli aspetti una regione così interessante, ancora è da farsi. Abbiamo una storia dell' Etna, titolo del Can. Giuseppe Alessi, una mineralogia dell' Etna, titolo del Gioeni e del Recupero, una flora ed una fauna dell' Etna, titolo di parecchi, una topografia fisica dell' Etna, titolo del Gemmellaro e del Waltershausen; ma tutte queste opere e le moltissime altre appresso elencate non sono che monografie staccate, le quali non riescono a presentarci nel suo insieme tutta la regione, che per se stessa — lo abbiamo già detto altrove (1)—costituisce una vera e propria individualità geografica.

Date queste condizioni, quale deve essere ai nostri giorni il compito dello scienziato? — Quello di accingersi alla compilazione di un' opera che studi sotto ogni aspetto le varie località dell' Etna, mettendo assieme, con metodo, tutte le notizie geografiche, geologiche, storiche, statistiche, etnografiche, industriali e commerciali per assurgere dalle loro condizioni passate alle loro condizioni presenti e future, in rapporto alla grandissima influenza che in esse subisce, a cagione delle forze endogene, tutta la vita della natura.

Ma affinchè egli possa accingersi ad un lavoro di tanta mole, fa d' uopo che abbia sott' occhio una bibliografia completa, la quale possa indicargli il viaggio che fino a questo punto

(1) Cfr. CRINÒ S. — *L' Etna. Saggio antropogeografico, con carta altimetrica e fito-antropica* — in corso di pubbl. presso la Società Geografica Italiana. Di questo lavoro è stato pubblicato nel « Boll. dell' Accademia Gioenia di Scienze Naturali » (fasc. XCII, Genn. 1907) un largo resoconto fatto dal ch.mo prof. Riccò ai Soci di detta Accademia. Le parti più importanti di esso poi, insieme con la carta, sono state pubblicate già negli « Atti dell' Accademia Peloritana » vol. XXI. fasc. II.

han fatto le scienze per la conoscenza di questa regione. In tal modo gli sarà agevole scoprire quel che manca alla trattazione completa del soggetto ; e i passi finora dati, mentre lo mettono in condizione di fare una sintesi di ciò che si conosce, gli segnano anche i nuovi sentieri da aprirvi, i nuovi campi da correre, le nuove conquiste da fare.—Il Barone W. Sartorius von Waltershausen fu il primo che, studiando sotto il punto di vista topografico e geologico il nostro maggior vulcano, sentì il bisogno di unire all' opera sua una ricca bibliografia (1); ma fu già notato che in essa abbondano le omissioni e gli equivoci (2). Parecchi anni dopo il Prof. O. Silvestri, in occasione del « Secondo Congresso Geologico Internazionale » tenuto a Bologna nel 1881, fe' un primo abbozzo di Bibliografia, che presenta un miglioramento e una maggiore correzione della Bibliografia su ricordata, nella quale egli—come dice nella prefazione—era stato collaboratore (3) ; ma anche qui non mancano errori e omissioni. — Un ultimo tentativo di una Bibliografia sull' Etna lo fece il signor H. J. Johnston-Lavis (4), a proposito di un' escursione fatta nei vulcani dell' Italia meridionale da Inglesi e da altri geologi sotto gli auspici della Società Geologica di Londra. — Ma tutte queste Bibliografie riguardano soltanto la vulcanologia e la geologia dell'Etna ; una Bibliografia completa di tutta la Regione ancora non l' abbiamo. In questi ultimi anni molti scrittori ne hanno rilevata la necessità : il Mandalari — per tacere di molti altri, tra i quali mi piace ricordare il Prof. F. S. Giardina, che ha scritto mo-

---

(1) W. Sartorius von Waltershausen — *Der Aetna* — Leipzig, 1880, vol. 1°, pp. 329-346.

(2) Cfr. Tornabene F. — *Flora aetnea*, Catinae MDCCCXXXIX, vol. 1°, pag. XIX.

(3) Silvestri O. — *Bibliografia generale riguardante la vulcanologia, mineralogia, geologia, paleontologia e paleoetnologia della Provincia di Catania e delle isole vulcaniche adiacenti alla Sicilia* — Bologna, 1881.

(4) H. J. Johnston-Lavis — *The south italian volcanoes*, etc. — Naples 1891 : Etna pp. 109-164.

nografie importanti sulla regione in parola (1)—nelle avvertenze alla sua pregevole memoria su « Le popolazioni dell'Etna » dice tra l'altro che *sarebbe omai tempo che dell' Etna e delle sue pubblicazioni si facesse una particolareggiata ed ampia bibliografia per comodo degli studiosi e dei viaggiatori.* (2) Di ciò noi ci siamo maggiormente convinti man mano che facevamo pazienti ricerche in ordine al nostro « Saggio antropogeografico sull' Etna « per il quale avevamo raccolto parecchie centinaia di monografie a stampa e manoscritte non segnate in nessuna delle anzidette bibliografie. Sorse allora spontaneo in noi il desiderio di colmare la lacuna tanto lamentata, e procedemmo nelle nostre ricerche col proposito di riuscire, quanto più ci fosse possibile, completi nell'opera nostra.—In siffatte ricerche non ci mancò una paziente e diuturna costanza che ci fe' superare difficoltà e fastidi d'ogni genere, nè l' aiuto degli amici di Catania e di Acireale, ai quali rendiamo vive grazie per le notizie che gentilmente ci hanno apprestate. (3)

Nella nostra Bibliografia noi abbiamo comprese tutte le opere storico-scientifiche riguardanti l' Etna (o la Regione Etnea, che per noi è la stessa cosa), senza badare alla loro importanza, perchè siamo convinti che i prodotti dell'ingegno, per meschini ch' essi siano, contengono quasi sempre qualche osservazione di cui lo scienziato può giovarsi. Però i limiti di essa in ordine alle opere generali che meritano di essere consultate, riescono— com' è naturale — mal definiti ; nè può dirsi determinato con maggiore precisione il campo del nostro lavoro dal punto di

(1) Vedi la nota a pag. 13 delle *Note di Geografia Siciliana con rilievi e schizzi cartografici* — Fascicolo primo — Catania 1899.

(2) MANDALARI M. — *Ricordi di Sicilia* — Memoria III: *Le popolazioni dell' Etna.* — Catania 1899.

(3) Colgo qui l' occasione per ringraziare pubblicamente il Ch.mo Prof. A. Riccò, Direttore del R. Osservatorio di Catania ed Etneo, il quale mi ha forniti, con squisita gentilezza, parecchi libri ed opuscoli ; nonchè l' amico Giovanni Platania, professore nel R. Istituto Nautico di Catania, che mi è stato largo di aiuti mandandomi, oltre a numerose notizie, alcune schede di una Bibliografia ch' egli aveva incompletamente abbozzata.

vista geografico, stante l' incertezza che regna circa l' estensione da assegnarsi alla Regione Etnea. Noi ora, saltando a piè pari siffatte divergenze, diciamo subito che, dando la prevalenza al criterio morfologico, riguardiamo quali confini della Regione Etnea il tratto di costa compreso tra il Faro di Catania e l'Alcantara, il corso di questo fiume, la Sella della Gurrita, il Simeto fino al Passo Ipsi, e una linea che unisce questo passo col Faro di Catania, passando per la stazione ferroviaria di Paternò e Misterbianco (1).

Tutti gli scritti quindi che riguardano il territorio compreso nei suddetti confini sono stati da noi consultati ed elencati. Nessuno certo vorrà credere che noi abbiamo lette ed attentamente esaminate tutte le pubblicazioni indicate; a ciò senza dubbio ci sarebbe mancato il tempo. Ma non ci siamo potuti esimere dall' esame delle opere a carattere generale, che trattano con ragguardevole sviluppo del nostro soggetto e dànno notizia d' indagini nuove, perchè abbiamo dovuto fare un breve cenno della parte dell' opera che interessa. Il titolo stesso dice che non si è tenuto conto di quegli autori che, attratti dalla magnificenza di questa regione, ne fecero argomento di canti rivestiti dai vezzi della loro calda fantasia. E inoltre abbiamo creduto opportuno di omettere i lavori che son frutto di pretta compilazione, o che si occupano dell' Etna in modo affatto accidentale.

Per rendere vieppiù completa questa Bibliografia, abbiamo aggiunto un elenco di tutte le Carte geografiche, le quali nei vari tempi si son delineate sia indipendentemente, sia per illustrare monografie speciali; nonchè un altro elenco delle opere manoscritte, che si trovano nelle Biblioteche della Sicilia, delle quali però, essendo difficile la consultazione, abbiamo dato un breve cenno riassuntivo del contenuto. Ciò non abbiamo fatto per quei manoscritti già pubblicati o aventi il titolo che basti a render conto del contenuto.

---

(1) V. il capitolo « Confini della Regione Etnea » del nostro lavoro già citato.

Le opere bibliografiche di cui ci siamo serviti, oltre alle su ricordate, sono quelle del Narbone (1) del Mira (2), del Reina (3), del Marinelli (4), del Boglino (5), del Viola (6) e dell' Eredia (7), le quali, per quanto incomplete e particolari, ci hanno viemmeglio messo in condizione di porre in luce la parte presa da ciascun collaboratore nell' edificio comune.—Chi ha fatto lavori di Bibliografia, può sapere quanto siano difficili e noiosi ; e solo la lusinga di far cosa utile agli studi ha patuto farci persistere a portare a compimento un lavoro così arido ed ingrato. Vogliamo intanto augurarci che le notizie da noi raccolte varranno ad agevolare l' attuazione di un'opera — a cui solo potrebbe accingersi convenevolmente la benemerita Accademia Gioenia — la quale abbia ad illustrare sotto tutti i punti di vista la regione che s' intitola dal nostro maggiore vulcano.

PROF. SEBASTIANO CRINÒ

---

(1) NARBONE A. — *Bibliografia sicula sistematica....* Palermo 1850-57, in 4 vol.

(2) MIRA G. M. — *Bibliografia siciliana, ovvero gran Dizionario bibliografico delle opere edite e inedite antiche e moderne di autori siciliani o di argomento siciliano stampate in Sicilia e fuori.* Palermo 1873-81, in 2 vol. (continuata in parte da G. SALVACOZZO, Palermo 1881).

(3) REINA E. — *Novello onore ai dotti e agli artisti catanesi.* Prolusione agli studi nella R. Università di Catania — Catania 1861.

(4) MARINELLI G. — *La Terra*—vol. IV *Italia*; parte 1ª, pag. 272 e segg.

(5) BOGLINO L. — I Manoscritti della Biblioteca Comunale di Palermo indicati secondo le varie materie (vol. 4) — Palermo, 1884—1900.

(6) VIOLA O. — *Saggio di Bibliografia storica catanese* — Catania 1902.

(7) EREDIA F. — *Indice per materia del "Bollettino della Società Sismologica Italiana" dal vol. 1° al vol. X* — Roma 1905.

ABBREVIAZIONI

A. A. G. — Atti dell' Accademia Gioenia.
A. A. Z. — Atti dell' Accademia dei Zelanti.
A. R. A. L. — Atti della R. Accademia dei Lincei.
A. S. M. I. — Annuario della Società Meteorologica Italiana.
A. S. S. — Archivio Storico Siciliano.
A. U. C. M. G. — Atti dell' Ufficio Centrale di Meteor. e Geod.
B. A. G. — Bollettino dell' Accademia Gioenia.
B. M. O. M. Bollettino Mensile dell' Osservatorio di Moncalieri.
B. P. I. — Bollettino di Paletnologia Italiana.
B. R. C. G. I. — Bollettino della R. Commissione Geologica Italiana.
B. S. B. I. — Bollettino della Società Botanica Italiana.
B. S. G. I. — Bollettino della Società Geografica Italiana.
B. S. S. I. — Bollettino della Società Sismologica Italiana.
B. V. I. — Bollettino di Vulcanologia Italiana.
C. R. A. S. — Compte Rendu de l' Académie de Sciences.
G. C. I. — Gazzetta Chimica Italiana.
G. G. L. A. G. — Giornale del Gabinetto Letterario dell' Acc. Gioenia.
G. S. L. A. — Giornale di Scienze, Lettere ed Arti per la Sicilia.
G. U. R. — Gazzetta Ufficiale del Regno.
I. I. — Illustrazione Italiana, Fratelli Treves.
N. A. — Nuova Antologia.
N. G. B. I. — Nuovo Giornale Botanico Italiano.
N. R. S. G. — Nuova Rassegna di Scienze Geologiche in Italia.
R. G. I. — Rivista Geografica Italiana.
R. S. G. — Rassegna di Scienze Geologiche in Italia.

Abich H. — Vues illustr. des phénomènes géologiques du Vésuve et de l' Etna, etc. — Paris, 1837.

— Erlaüternde Abbildungen der geol. Erscheinungen beobachtet am Vesuv. u. am Aetna in den Jahren 1833 und 34 — Berlin 1837.

— Vulkanische Phaenomene am Aetna — *Briefl. Mitth. Jahrbuch f. Miner. Geogn. u. Geol. Seit. 551.* Stuttgart 1839.

— On some Points in the History and Formation of Etna — *Quart. Journ. Geol. Soc.*, vol. XIV, 1859.

Abu-Hamid da Granada — In « Biblioteca Arabo-Sicula » dell' Amari ; pag. 74 : eruzione del secolo XII.

Acarius de Sérionne — Dissertation sur le mont Etna — Paris MDCCXXXVI, in 12°, pp. 179-223.

— L' Etna dep. Cornelius Severus et les sentences de Publius Syrus. Traduit en français avec des remarques, des dissertations critiques, historiques, géographiques — Paris MDCCXXXVI, in 12°, 2 maps, pp. 358

Aelian — (συμμίκτος ἱστορία) — in *Stobaeus Flov.* 79, 38: eruzione del 693 a. C]

Alberti L. — Descrittione di tutta Italia ed isole pertinenti ad essa — Bologna 1557. [Etna e Regione Etnea a f. 33 v. e segg. della « Descrittione dell' Isola di Sicilia »].

Alessi G. — Storia critica delle Eruzioni dell' Etna. Otto discorsi — *A. A. G.* Ser. 1ª, vol. III, pp. 17-75; IV. pp. 23-73; V pp. 43-72; VI pp. 85-114; VII pp. 21-66; VIII pp. 99-149; IX pp. 121-216. Catania, 1824-32.

— Sopra alcune ossa fossili scoverte in Sicilia [Regione Etnea] — *Ibidem* vol. XIII, 1836, pp. 31-47.

— Discorso su Caronda da *Catana* e le di lui leggi, recitato nella gran sala della R. Università degli studi della medesima città — Catania, 1826.

— Iscrizioni di Catania — Nel « Boll. dell' Istit. di Archeologia » anno 1833, pag. 172.

— Sui mezzi di ovviare alla pubblica miseria negli anni di sterilità e di penuria in Sicilia e precisamente in Catania — Catania, 1834.

— Argomenti di storia di Catania divisati in pittura, ecc. — Nel *G. G. L. A. G.* t. 1º (1834) pag. 167, t. II (1834) pag. 32.

— Sulla ricerca e sullo scavo delle miniere metalliche in Sicilia, conforme alla legge sovrana dei 18 ottobre 1826. Discorso letto alla Società economica della Valle di Catania nell' adunanza generale del 30 maggio 1837 — Catania, 1837.

— Relazione accademica per l' anno IX — *A. A. G.* Ser. 1ª, Vol. X, 1833, pp. 1-29. [Esaminando i lavori dei soci, letti nell' anno precedente, rapporta alcuni nuovi fatti riguardo all' eruzione dell' Etna del 1832].

Alexander C. — Practical Remarks on the lavas of Vesuvius, Etna, and the Lipari Islands — *Proceed. Scient. Soc. London, vol. I.* London, 1839.

Aliotta C. — Storia del tremuoto del 1693, scritta per incarico ed a spese del clero di Acireale — Catania, 1693.

Allegranza G. — Osservazioni fatte in Paternò — Negli *Opuscoli eruditi* del medesimo. Milano, 1781.

Aloi A. — Sulla comparsa delle Termiti nelle vigne di Catania — *A. A. G.* Ser. 3ª, vol. XVIII, 1885, pp. 89-94.

— Di un nuovo insetto, dannoso alle viti, del genere Cecidomya, scoperto nelle vigne della piana di Catania — *Ibidem*, vol. XIX, 1886, pagine 277-285.

— L' eruzione dell' Etna nel 1892 con cenno storico sulle precedenti eruzioni — Torino, 1893.

Alzinger L. — Studia in Aetnam collata — Lipsiae, 1896.

Amari M. — Storia dei Musulmani in Sicilia — in « Biblioteca arabo-sicula: eruzioni del VII-IX secolo, pp. 85-218.

Amico V. M. — Catana illustrata sive sacrae et civilis urbis Catanae Historia — Catanae, 1741-46.

Amico V. M. — Lexicon topographicum siculum — tom. III, pp. 45-52. Panormi et Catanae 1757-59.

Amico (D') Lapiana S. — Per la esposizione regionale siciliana di animali rurali in Catania — Catania, 1888.

Amico S. e Cappella D. — Rapporto sul molo di Catania — Catania, 1837.

Amore A. — Sull' Etna; un vol. in 16° illustrato — Catania, 1906.

Anderson T. — The Volcanoes of the two Sicilies — *Geol. Mag. Dec. III. vol. V.*

Anna (D') A. — Eruption of mount Etna — London, June, 1800.

Anonimo — A Chronological account of several incendiums or fires of Mt. — Aetna *Philos. Transactions, Vol. IV p. 967.* London, 1669.

— An answer to some inquiries concerning the eruptions of Mt. Aetna, 1669, communicated by some inquisitive English merchants now residing in Sicily — *Phil. Trans.* Vol. IV, p. 1028. London, Sept. 1669. — *Coll. Accad.* t. 1, pt. 2, pp. 201-205. — *Gibelin*, t. 1, pp. 4-13.

— Relatione (vera) del nuovo incendio della Montagna di Mongibello cavata da una lettera scritta da Tauromina ad un Signore dimorante in Roma — Roma e Napoli, 1669, in 12 fol. 4.

— Plan du Mont Etna, communement dit Mont Gibel en l'Isle de Sicile, et l' incendie arrivé par un tremblement de terre le 8 Mars 1669 — *Bibl. Nationale de Paris.*

— Relatione del nuovo incendio fatto da Mongibello con rovina di molti casali della città di Catania e dei miracoli e prodigi operati dal sacro velo dell' invittissima V. e M. S. Agata — In Catania, d' ordine dell' Ill.mo M.r Vescovo [Michelangelo Bonadies] e dell' Ill.mo Senato, presso *Bonaventura La Rocca*, stampatore camerale, 1669 : e in Messina presso *G. Bisagni*, 1670, pp. 45.

— Extrait du journal d' Angleterre contenent une relation chronologique des embrasemens du Mont Etna — *Journal des Savants*, 1683, pp. 103-105.

— Lagrimoso spettacolo della misera città di Catania nell' Isola di Sicilia la quale fu distrutta li 15 Gennaio del corrente anno 1693 da un spaventoso terremoto, ecc. — Viterbo, 1693.

— Verissima e distinta relatione del terribile e spaventoso terremoto seguito in Siracusa, Augusta, Cattania, Messina et altre città e luoghi della Calabria, principiato alli 6 di Gennaro 1693 con il danno di molti milioni e morti di più di cento mila persone — In Venezia, in Bergamo 1693.

— Vera relatione di quello che è successo nell' ultimo terremoto in Sicilia (in italiano e francese) — Toulon, 1693.

— Distinto ragguaglio del spaventevole terremoto accaduto nel regno di Sicilia li 9 e 11 del mese di gennaio 1693. — Roma, 1693.

Anonimo—Codex Diplomaticus Siciliae. Dipl. CCLXXIV: eruzione del 760 d. C. Panormi, 1743.

— Lettera del 17 febbraio venuta da Bronte in cui si dà notizia di un fierissimo terremoto. — Tip. Amato, Palermo 1763.

— Relazione dei danni cagionati nel territorio di Catania per causa della eruzione del monte Etna (27 aprile 1766) — Palermo, 1766.

— Relazione dei danni cagionati nel territorio di Catania per causa dell' eruzione del Monte Etna (27 aprile 1766) — Tip. Toscanello, Palermo 1766.

— Relation (an exact) of the famous Earthquake and Eruption of Mt. Etna — London, 1775.

— Breve descrizione geografica del Regno di Sicilia — Palermo 1787. [Alle pp. 209-211: le eruzioni del Mongibello, ecc.].

— Descrizione della eruzione dell' Etna di quest' anno — *Gazzetta Britannica*, n. 73, mercoledì 13 Nov. 1811.

— Catalogo delle piante che si coltivano nel botanico giardino del signor D. Antonio Bar. Pisani Ciancio in Catania — Catania, 1816.

— Eruption de l' Etna. Poussière rougeâtre transportée d'au-delà des mers en Italie par le vent — *Bull. Soc. Geog. d. F. t. XIII, pp. 307-308. June 1830.*

— Kurze Beschreibung des Aetnausbruches in November 1832 Frôb. Notiz. XXXVI. 1833 — *Neu, Jahrb. f. Min. Geogn. u. Geol. Seit. 583,* Stuttgart, 1833.

— Documenti relativi alla costruzione del molo di Catania — Fratelli Sciuto edit., Catania 1837.

— Sunto di un viaggio in Sicilia: Catania-Etna.—Nel *Gondoliere,* giornale di Venezia, an. III, n. 83, 17 ottobre 1835.

— Gita a Catania ed ai dintorni (Ricordi di Viaggio). — Nell' *Innominato,* Messina, an. 1°, n. 21 del 21 giugno 1836 e n. 22 del 1° luglio.

— Descrizione di Catania e delle cose notevoli dei dintorni di essa — Catania, 1841 in 8°, pag. 277.

— Sulla meridiana costruita di recente nella chiesa dei Benedettini in Catania. — *G.G.L.A.G.* vol. VI, 1841, pag. 23-32.

— Giornale della presente eruzione dell' Etna. — *Rend. R. Accad. Sc. fis. mat.* Napoli, t. 1, pag. 466-468, an. 1842-1845.

— Prime considerazioni sulla memoria intorno al braccio del molo costruito in Catania nel 1842 — Catania, 1843.

— Breve notizia degli straordinari meteorici fenomeni dell' anno 1846. — Edit. F. Sciuto, Catania 1847. [In fine dell' opuscolo si parla delle piogge e degli straripamenti di fiumi a Catania e provincia, e della tempesta marittima che danneggiò il molo di Catania].

— Fatto storico degli avvenimenti criminosi in Santa Maria di Licodia— Catania 1849.

Anonimo—Cenno storico sulla industria e commercio del Comune e Provincia di Catania — *G. G. L. A. G.*, Ser. 2ª, vol. II, bim. 6, Catania 1851 pp. 45-48.

— Documenti di merito sulla nuova filanda di seta eretta in Catania da Mariano Zuccarello Sergi — F. Pastore edit., Catania 1858. [Furono ristampati nel 1860 nella tipografia di C. Galàtola.

— Illustrazione di una moneta di Catania. — *G.G.L.A.G.* t. XVIII, 1845, bim. 2º, pag. 37-52.

— Sopra un' iscrizione sepolcrale greca inedita rinvenuta in Catania l'anno 1843. *Ibidem,* bim. 3º, pag. 57-63.

— Sopra una lapide rinvenuta in Catania sotto la lava *G.G.L.A.G.*, nuova serie, vol. II, 1859, pag. 51-56.

— Catalogo sistematico dei prodotti inviati dal Comitato di Catania alla prima esposizione italiana del 1861 in Firenze, col giudizio emesso dai giurati delle diverse classi (con 1 tav.) — Catania, 1861.

— Sulla malattia dei bachi da seta in Catania. S. L., s. a. in 8º [Sembra un articolo estratto da una pubblicazione periodica.

— L' Etna et ses éruptions. — *L' Univers Illustré,* 15 février 1865, pagina 99-100.

— Eruption of Etna 1865. — *Am. Journ. Sc. 2ª ser. Vol. XL. N. 118, July 1865, pag. 122.*

— Rapporto al Sindaco di Catania sulle acque potabili dalla città e dei suoi dintorni. (Precede un giudizio del Prof. F. Tornabene sui lavori appresso descritti). — Tip. Caronda, Catania 1865 (con 2 tav.).

— Nota sull' unità di misura in base alla quale si concedono le acque dei privati a Catania. — Negli « Atti del collegio dagl' ingegneri ed architetti in Catania », an. VIII, 1886 (Appendice).

— Relazione statistica sul colera del 1867 nella Prov. di Catania — Tip. Galàtola, Catania 1868.

— Capitolato generale d' appalto pel mantenimento di tutte le strade di conto della provincia di Catania—Catania, 1870 e 1866.

— Catania e sue vicinanze — Manuale del viaggiatore — C. Galàtola edit., 1867.

— Censimento della popolazione del comune di Catania al 31 dicembre 1871 — C. Galàtola edit., Catania 1873.

— I magazzini di zolfo sono depositi insalubri, pericolosi ed incomodi. Al signor Prefetto ed alla Deputazione Provinciale di Catania.—Tip. di G. Pastore, Catania 1878.

— Eruzione dell' Etna dell' anno 1879. — *Gazzetta di Catania*, maggio e giugno 1879, 16 numeri.

— Eruzione dell' Etna del 1879. — *Gazzetta di Messina* maggio e giugno 17 numeri.

Anonimo—La fine dell' eruzione dell' Etna 1879. Disegno e testo sopra comunicazioni di Nicola Lazzaro. — I. I., sem. 2°, pag. 5, Milano 1879.

— La salita degli Alpinisti Romani sull' Etna. Disegni di D. Paolucci, sopra schizzi originali di Fornari e testo di Martinori. — *Ibidem*, 1879, sem. 2°, pag. 123.

— Sulla eruzione dell' Etna del 1879. Tre disegni sopra schizzi autentici del Prof. O. Silvestri. — *Ibidem*, 1879, sem. 2°, pag. 5.

— Sulla eruzione di fango a Paternò nelle adiacenze dell' Etna. Disegno e testo sopra comunicazione autentica del Prof. O. Silvestri. —*Ibidem* 1879, sem. 1°, pag. 113.

— Relazione degli Ingegneri del R. Corpo delle miniere addetti al rilevamento geologico della zona solfifera di Sicilia, sulla eruzione dell' Etna avvenuta nei mesi di maggio e giugno 1879 (con una carta)—Roma 1879.

— Relazione della Commissione governativa. Eruzione dell' Etna del 26 Maggio 1879. — *G. U. R.* vol. 1., 152, luglio 1879. — *B. C. G. I.* pp. 550-60, n. 8, con carta, 1879.—*B.R.C.G.I.*, vol. X, Roma 1879.—

— L' eruzione dell' Etna del 1886 — *B. C. G. I.* fasc. 7. pag. 569.

— Relazione della eruzione dell' Etna del 26 Maggio 1879 — *G. U. R.*, vol. 1. num. 152, luglio 1879; — e *B. L. G. I.* pp. 550-60, an. 1879, n. 8 (con carta); e *B. R. C. G. I.*, vol. X, Roma 1879.

— Sulla eruzione di fango di Paternò nelle adiacenze dell' Etna. Disegno e testo sopra comunicazione autentica del prof. O. Silvestri *I. I.* sem. 1°, pag. 113, Milano 1879.

— Sulla eruzione dell' Etna del 1879. Tre disegni sopra schizzi autentici del Prof. O. Silvestri *I I* sem. 2° pag. 5 Milano 1879.

— La fine della eruzione dell' Etna 1879. Disegno e testo sopra comunicazione di Nicola Sassera *I. I.* sem. 2°, pag. 5, Milano 1879.

— Congrès des Clubs Alpins à Catane en 1880 et ascension de l' Etna in «Bullettin Trimestriel du Club Alpin Français» 3e trim. Paris 1880.

— Rassegna demografica della città di Catania (con 7 tav.)—Tip. Galàtola, Catania 1880.

— Catania: Guida tascabile per il viaggiatore (con una pianta della città) Filippo Tropea edit., 1882.

— Guida letteraria, scientifica, amministrativa e commerciale di Catania— N. Giannotta edit., Catania, 1881 e 1894.

— Etna's eruptions — Knowledge, vol. IX, n.10-11, august-september pp. 299-301 e 324-327. London, 1886.

— Stato economico morale del Comune di Catania.—Relazione al Consiglio Comunale il 21 dicembre 1889. — Tip. Galàtola, Catania 1890.

— La Circumetnea al Consiglio Provinciale di Catania (1879-93). Rapporti e documenti raccolti e ordinati a cura del Presidente della Deputazione Provinciale — C. Galàtola edit., Catania 1893.

Anonimo—Relazione della Commissione incaricata di studiare i risultati dei veri metodi adottati nel circondario di Catania per combattere la filossera (comizio agrario di Catania) — Tip. Pansini, Catania 1894.
— Tavola delle distanze intercomunali della Prov. di Catania, computate lungo le vie rotabili, compilata dall' Ufficio del Genio Civile il 1 luglio 1901.
Appianus A. -- Bellor. civil. — Edit. Amstelodami, 1660. (Eruz. del 34 a. C.)
Aprile F. — Della cronologia universale della Sicilia — vol. 3 -- Palermo 1725 (Etna pp. 13 e 360).
Aradas A. — Un abbozzo del Panorama Etneo. Discorso dell' A. come Presidente del Congresso dei Naturalisti Italiani tenuto in Catania nel 1865. — *A. C. I. C. N.*, vol. XII, fasc. III. Milano 1869, pp. 36.
— Brevissimo sunto della conchiliologia etnea — *Ibidem* pp. 9.
— Sulle variazioni delle acque del golfo di Catania rimpetto al littorale-- *A. A. G.* Ser. 3., vol. XV, Catania 1881.
— Ricerche sulle variazioni in media delle Acque del Golfo di Catania rispetto ai littorali che lo formano—*Ibidem*, vol. XVII, Catania 1883.
Aradas F. — L' esposizione agraria delle provincie siciliane in Catania — Catania, 1868; pp. 23 e tav. 2.
Aradas S. — Esame batterioscopico dell'acqua della Reitana di proprietà del Marchese di Casalotto — *Ibidem*, vol. XIX, Catania 1886.
— Esame batterioscopico dell'acqua minerale di Paternò — *Ibidem* Ser. 4. vol. 1. Catania, 1889.
Aradas S. e **Maggiore G.** — Catalogo ragionato delle conchiglie viventi e fossili di Sicilia esistenti nelle collezioni del dott. Andrea Aradas e dell'estinto Abate D. Emiliano Gottadauro. Lavoro diretto principalmente a far conoscere le specie che vivono nel golfo di Catania e nei dintorni di essa, col confronto allo stato fossile.....diviso in più memorie — *A. A. G.* Ser. 1, t. XV, 1839, pp. 187-218 e 349-366.
Arcidiacono S. — Fenomeni geodinamici che precedettero, accompagnarono e seguirono l'eruzione etnea del maggio-giugno 1886—*A.A.G.*, Ser. 4ª vol. IV. — Catania.
-- Sul periodo eruttivo dell' Etna dal 19 luglio al 15 agosto 1899. *Ibidem* Ser. 4ª vol. XIII. — Catania 1900.
— L'esplosione centrale dell'Etna del 19 luglio 1899. *B.S.S.I.*, vol. V, 1899.
— Sui recenti terremoti etnei, *B.A.G.* fasc. LXXIX, Dicembre 1903.
— Rassegna dei principali fenomeni eruttivi avvenuti in Sicilia e nelle isole adiacenti durante gennaio-aprile 1895, *B.S.S.I.*, 1., 78.
— Id. id. maggio-agosto 1895. — Ib. 1,153.
— Id. id. settembre-dicembre 1895. — Ib. 1,157.
— Id. id. gennaio-giugno 1896 — Ib. II, 122.
— Id. id. luglio-dicembre 1896 — Ib. II, 229.

Arcidiacono S. — Id. id. 1° semestre 1897. — Ib. III, 57.
— Id. id. 2° semestre 1897. — Ib. III, 203.
— Id. id. 1° semestre 1898. — Ib. IV, 107.
— Id. id. 2° semestre 1898. — Ib. IV, 261.
— Id. id. durante l' anno 1899. Ib. VI, 101.
— Id. id. durante l' anno 1900. — Ib. VII, 82.
— Id. id. durante l' anno 1901. — Ib. X, 65.
— Id. id. durante l' anno 1902 — Ib. XI. 45.

Arcidiacono Costanzo C. — Intorno ai lavori di statistica eseguiti e da eseguirsi al municipio di Catania. — Catania 1870, pagg. 22 e tav. 1.

Arconati G. M. — Appunti relativi all' eruzione dell' Etna del 1863 in « Nuovo Cimento » t. XVII, 1863, pp. 104-108.

Ardizzone O. — Rimostranze per la reintegrazione al demanio della città di Bronte. — Palermo 1792, 1818 e 1837.

Arenaprimo P. — Intorno al viaggio inedito di Domenico Scinà, fatto in Siracusa, Catania, Messina nel 1881, inserito nelle « Effemeridi Scientifiche e letterarie » n. 66, marzo 1839 » Osservazioni. — *G. S. L. A.* vol. 68°, an. 17°, 1839, pp. 36-56.

Aretii M. — De situ Siciliae.—Panormi 1573 et Messinae 1542. [Etna pag. 31 e segg.; vi si parla pure delle acque minerali, ecc.]

Auria V. — Diario delle cose occorse nella città di Palermo e nel regno di Sicilia (1631-74) — in « *Biblioteca* del Di Marzo » vol. III e IV : Eruzione del 1669.
— Storia cronologica dei Viceré di Sicilia 1409-1597 – Palermo 1797 ; a pag. 143 : Eruzione del 1669, terremoto del 1663.

Auteri Berretta G. — La circumetnea al Consiglio Provinciale di Catania (1879 - 93). Rapporti e documenti raccolti e ordinati a cura del Presidente della Deputazione Provinciale — Catania , 1893, pagine CXV-325.

Azour A. — Sulla materia dei fuochi etnei in « Giornale dei Litterati in Roma, an. 1676, pag. 183.

Baccarini P. — Studio comparativo sulla flora vesuviana e sulla etnea — *N. G. B. I.*, vol. XIII, 1881, n. 3, pag. 150 e segg.
— Comizio agrario in Catania. Relazione della Commissione incaricata di studiare i risultati dei vari metodi adottati nel Circondario di Catania per combattere la filossera — Catania 1894.
— Appunti sulla vegetazione di alcune parti della Sicilia Orientale—*N.G. B.I.*, nuova serie, vol. VIII, 1901, n. 4, pag. 590 e segg.

Baccio A. — De Thermis veterum — Venetiis, 1737 ; e **Graevii** — *Thesaurus antiquit. et Hist. R. Sic.*—Vol. XII. Lugduni Batavorum, 1793.

Baldacci L., Mazzetti C., Travaglia R. — Relazione degli ingegneri del R. Corpo delle miniere addetti al rilevamento geologico della zona zol-

fifera di Sicilia nella eruzione dell' Etna avvenuta nei mesi di maggio e giugno 1879 — *B.R.C.G.I.*, 1879, pp. 195-201.

Baltzer A. — Wanderungen am Aetna — Sep. Abdr. des Jahrbuchs des Schweiz. Alpen-Clubs. IX Jahrgang. Zürich, 1874. (Mit Ansicht auf den Aetna von Nicolosi und topografischer Karte der Val del Bove).

Baratta M. — Su l' eruzione eccentrica dell' Etna, scoppiata il 9 luglio 1892— in « Rassegna di sc. geol. » II. (1892), pag. 81 e segg., con carta.

— La recente eruzione dell' Etna — Estr. da « Il Pensiero Italiano » fasc. XXIV, Milano 1892.

— Intorno ai recenti fenomeni endogeni avvenuti nella Regione Etnea — agosto 1894 — (con due diagrammi) — *B.S.G.I.* vol. XXXI pag. 740.

Barbagallo I. — Descriptio montis Aetnei ignem vomentis anno 1766 die 27 Aprilis — Catanae, 1766.

Bardesono — Relazione statistica sul Cholera del 1867 nella provincia di Catania — Catania 1868.

Baronius (Cardinalis) — Historiae annales — Romae 1675 ; eruzione del 1169 ed altre a pp. 667-682.

Bartoli A. — Sul calore specifico fino ad alta temperatura delle lave dell'Etna e di altri vulcani — *A.A.G.* — Ser. 4ª, vol. III, Catania 1891.

— Sulla temperatura delle lave dell' attuale eruzione dell' Etna — *B.A.G.*, fasc. del settembre 1892.

— Sull' eruzione dell' Etna scoppiata il 9 luglio 1892 — *B.S.M.I.* Ser. II. vol. XII, 1892, n. 11, pp. 169-179.

— Sulla trasmissibilità delle radiazioni solari attraverso l' atmosfera carica di cenere vulcanica nell' eruzione dell'Etna del 1892—*A.A.G.*, Ser. 4ª vol. VII, Catania 1894.

Bartoli e Del Lungo — La fine dell' eruzione dell' Etna — *B. M. O. M.* Febbraio 1893.

Bartolo (Di) G. — Ragioni e documenti dell' Ing. Giacomo Di Bartolo sull' inchiesta per le acque della fonte sette canali nella ricostruzione della via Garibaldi in Catania — Catania, 1875.

Basile G. — Sopra un villaggio trogloditico preistorico dell' epoca neolitica esistente a nord della città di Catania—*B.A.G.*, fasc. dell'aprile 1871.

— I fenomeni vulcanici presentati dall' Etna dal settembre 1874 a tutto l' anno 1875 — *A.A.G.*, Ser. III., vol. X, Catania, 1876, pp. 289-93.

— L' elefante fossile nel terreno vulcanico dell' Etna — *Ibidem*, vol. XI, 1876.

— Sulla presenza del quarzo con inclusioni di magnetite in una trachite dell' Etna — *Ibidem*, vol. XVI, 1882.

— Le bombe vulcaniche dell'Etna — *Ibidem*, Ser. 3ª, vol. XX, 1888 pp. 82.

— Di un nuovo minerale trovato in una lava dell' Etna — *Ibidem*, Ser. 4ª, vol. VI, 1893.

— Di un' antica ascia di pietra trovata ad Aci-Catena — *Ibidem*, vol. VII, 1894.

— Sopra una tomba neolitica scoperta vicino Aci S. Filippo—*B.A.G.*, fasc. dell' aprile 1891.

Beaumont (De) E. — Sur la structure et sur l' origine du Mont Etna—*Ann. d. Mines*, vol. IX, Paris 1836.

— L'Eruption de 1865 — *C.R.A.S.*, 20 Mars, Paris 1865.

— Origine et structure de l' Etna — in « Mémoires pour servir à une description géol. de la France » vol. IV, pp. 25-26.

Becke F. — Ueber den Herschelit von Aci-Castello — in « Tschermack's Mineral Mittheil. » II Band Heft V, Seit 413. Wien 1880.

Belaz A. — Ein Ausflug auf den Aetna (Sonder-Abdructe aus der « Laibacher Zeitung ») — Laibach 1898, con figure.

Bella S. — Memorie storiche del comune di Aci-Catena — Acireale 1892,— Aci S. Filippo ed Aquileia — Risposta ecc. — Acireale 1893.

Bellaprima (Principe) P. — Sopra i basalti globulari del Murso — *A.A.G.* Ser. 1ª, vol. XIV, 1837.

— Sopra il terreno di Lognina, Aci-Trezza e Castello — *Ibidem*, Ser. 1ª, vol. XV, Catania 1839.

— Osservazioni geognostico-geologiche sul poggio di S. Filippo e sui dintorni di Militello — *Ibidem*, Ser. 2ª, vol. 1° 1844.

— Memoria sopra il terreno terziario della Fossa della Creta e sue adiacenze presso Catania — *Ibidem*, Ser. 1ª, vol. XIII, 1836.

Bembi P. — De Aetna, Dialogus — Venetiis 1495. (Extat etiam inter eius opera, vol. IV, pag. 500 — Venetiis 1729).

Bergh Th. — Die Eruptionen des Aetna — *Philologus*, 1873, pag. 138 (Testimonianze dell'eruzione del 693 a. C.

Bertacchi C. — Dal Ruvenzori all' Etna — in « Scienza e Diletto », Riv. di varia cultura, an. XIV, n. 9.

Bertelli T. — Di alcuni moti tromometrici osservati in Sicilia nelle eruzioni etnee del 1883 e 1892 e di quella sottomarina di Pantelleria nell'ottobre 1891 — *B.S.M.I.* Ser. 2ª vol. XII, 1892, n. 9, pp. 133-6 (con figure).

Bertucci F. P. — I fondatori della Gioenia. Commemorazione letta nella festa accademica del 26 settembre 1875 — *A.A.G.* Ser. 3ª, vol. XI, 1877, pp. 95-108,

Biscari E. G. — Memoria sul molo di Catania — Catania 1771.

Bischoff G.— Lehrbuch der chemischen u. physikalischen Geologie—1ᵉ *Auflage, Bonn. 1874, Bd. 1-III,—2ᵉ Auflage Bonn. 1863-66. Bd. 1-III Supplementband herausgegeben von F. Zirkel. darin besonders Cap. XIII, XIV, XV. Ueber Vulkanerscheinungen, Aetnalaven, Schlaken u.s.w.*

Blake J. F. — A Visit to the Volcanoes of Italy — *Proceed. Geol. Assoc.* London 1889, vol. IX, pp. 145-176.

Blasi (Di) A. — La Sicilia geologica e la vulcanologia dell' Etna — *R.S.G.* anno 1°, Torino 1891, p. 245.

Blasi (Di) G. E. — Storia cronologica — Vol. 1° in appendice: Eruzione dell' Etna dal 1787 fino al 1842.

Blesensis P. — Epistolae—Nella *Patrologiae cursus completus*, t. CCVII, 1855. Nell'epistola XLVI Ad Ricardum Syracusanum Episcopum (p. 135-6); fa cenno del terremoto di Catania avvenuto nel 1169. Le note di *Pietro De Gussanvilla* contengono schiarimenti su tale avvenimento.

Boccardo G. — Sismopirologia, terremoti, vulcani e lente oscillazioni del suolo — Genova 1899. [Etna pag. 215].

Bocconi P. e S. — L' embrasement du Mont Etna — Paris, 1672.

— Museo di fisica e di esperienze variato e decorato di esperienze naturali, ecc. — Venetia, 1697. [Eruzione e terremoti nel 1693].

Boeckh A. — Corpus inscriptionum Graecarum (II, pag. 302: Eruzione del 475 a. C.)—Berolini, 1843.

Boltshauser G. A. — Nota sulle osservaziozioni meteorologiche fatte nella R. Università di Catania nell' anno 1867 — Catania 1868. [Le medesime osservazioni meteorologiche per gli anni 1868, 69, 71 furono pubblicate in opuscoli separati; e furono anche inserite negli *A.A.G.*, Ser. 3ª, Vol. III, 1869, pp. 1-28 e 1 tav.; vol. IV, 1870, pp. 37-82 e 3 tav.; vol. V, 1871, pp. 1-32 e 3 tav.]

— Lo esperimento di Foucault eseguito nella chiesa degli ex padri Benedettini di Catania, comunicato all'Accademia Gioenia nella seduta del 28 febbraio—*A.A.G.*, Ser. 3ª, vol. IV, Catania 1870, pp. 83-110 e 1 tav.

— Descrizione di alcuni rari fenomeni atmosferici osservati in Catania nei mesi di febbraio, marzo, aprile e giugno 1878—*Ibidem*, vol. XIII, 1879, pp. 45-85 e 4 tav. fuori testo.

— Nouveau guide de Catane et de ses environs — Catane, 1874.

Bonaccorsi M. — Cenni sulla cosidetta cannoccia dell' Arena di Catania, che si prova essere non *l'arundo phragmites*, ma il *Saccarum Ravennae*—Nel periodico *Stesicoro*, an. 1°, vol. II, 1835, n. 5. pp. 127-132.

Bonaccorsi D' Amico P. — Le case economiche in Catania. Parte 1ª: case economiche per operai. Parte II: case economiche per professionisti, impiegati, commessi ed operai — Catania, 1889.

Bondice V. — Gli antichi monumenti di Catania descritti — Palermo, 1860.

Bonfilii J. et Costantii — Messanae descriptio — A pag. 35: Aetnae incendium 1537.

Borch (Comte de) Lettres sur la Sicile et sur l' île de Malte a M.r C. de N., écrites en 1777 — Turin, 1782. [Regione Etnea: lettera VII].

Borelli J. A. — Historia et Meteorologia incendii aetnaei anno 1660, ac responsio ad censuras Honoratii Fabri contra librum de vi percussionis—Regii Julii, 1670.

Borgetti G. B. — Sull' utilità pubblica della condotta delle acque di Valcorrente in Catania — Roma, 1873.

Bornemann J. G. — Aetnakrater — *Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. VIII, s. 535.* Berlin, 1855.

Borzì G. — L' Etna scientifico-storico nelle sue ultime fasi vulcaniche degli anni 1883-1886-1892 (3ª edizione) — Catania, 1896.

Bottone D. — Pyrologia topographica, idest de igne dissertatio juxta loca cum eorum descriptionibus — Neapolis 1692 e Messanae 1721. [Aetna pag. 142 e segg. della 1ª ediz.].

Bourquelot F. et Reclus E. — La Sicilia, con prefazione e note di E. Navarro della Miraglia — *Biblioteca di Viaggi,* vol. X., Milano 1873. Contiene: *Un mese in Sicilia* per F. Bourquelot — *La Sicilia e l'eruzione dell' Etna nel 1865* per E. Reclus.

Brocchi G. B. — Osservazioni naturali fatte alle isole dei Ciclopi e nella contigua spiaggia di Catania — *Biblioteca Italiana.* vol. XX, an. 5°, Milano 1820, pp. 217-228.

— Antichità dell' Etna — *Ibidem*, vol. XXVII, pag. 53.

Brunneck — Consuetudini di Catania — Halle, 1881.

Bucca L. — Primo rapporto sulla eruzione dell' Etna scoppiata il 9 luglio 1892 (con 1 tav.) — Catania, 1892; e *N. R. S. G.*, II, 3°, pagine 124-126.

— Sopra una nuova località di ferro oligisto dell' Etna — *A.A.G.*, ser. 4ª vol. VI, Catania 1893.

— Osservazioni sugli ultimi terremoti etnei dello scorso agosto (1894) — *B.A.G.*, fasc. del dicembre 1894, pp. 8-12.

— Gli ultimi terremoti delle regioni etnee — in « Giornale di Sicilia » 10, 11, 12 settembre. Palermo 1894.

Buch (von) L. — Ueber die Zusammensetzung der Basalt. Inseln u. über Erhebungskratere—*Abh. Akad. d. Wiss. z.* Berlin, 1820—*Gesammelte Schriften, Bd. III, Seit. 15 Aetna.* Berlin, 1877.

— Physikalische Beschreibung der Canarischen Inseln—Berlin, 1825; — e Description physique des Iles Canaries, traduite par **C. Boulanger.** Paris, 1836. [Evvi un importante capitolo sull' Etna].

— Gesammelte Schriften — III. *Bd. Seit. 229, u. folg. (Darin der Aetna* pp. 513-16) — Berlin, 1877.

Buda C. — Nuovo metodo scientifico pratico col quale si è sostituita la semina del frumento alla segala nei terreni vulcanici dell' Etna (2ª edizione) — Catania, 1850.

— Memoria orittognostico-oreognostica di una roccia nei dintorni di Castiglione — *A. A. G.*, Ser. 1ª, vol. XVI, Catania 1840, pp. 371-380.

— Analisi orittologico-oreottonica (sic) sopra alcuni fossili utili rinvenuti nei dintorni di Castiglione — *Ibidem*, vol. XVII, 1841, pp. 207-220.

Buda J. (Lombardo-Catanensis) — Vulcania Litholosylloge Aetna in classes digesta — in « Nuova Raccolta », vol. III, pp. 145-170. Catania, 1789.

Burgos A. — Lettera del p. Alessandro Burgos scritta ad un amico, che contiene le notizie sinora avute dei danni cagionati in Sicilia dai tremuoti a 9 e 11 gennaro 1693, con una elegia in fine — Palermo e Napoli, 1693. Si legge pure nel *Museo di Fisica* di S. e P. Boccone, Venezia 1697. Tradotta in Latino da Sigilberto Avercampio, fu pubblicata nel suo *Thesaur. Antiquit. Sic.*, vol IX, pag. 88.

Burigny. (De) M. — Breve descrizione geografica del regno di Sicilia—Palermo MDCCLXXXVII [Regione Etnea pp. 31-37 e pp. 191-215].

Bylandt Plastercamp (De) A. — Théorie des volcans (3 voll. con Atlante di 17 carte) — Paris, 1835. [Etna vol. II, pag. 187].

Casarius Heiste bachensis — Illustria Miracula — Eruzione del 1200 a pag. 857 del lib. XII. *Colon. Agrip. Offic. Birckmannica*, 1599.

Caesii B. — Mineralogia, sive naturalis philosophiae Thesauri, etc. — Lugduni, in fol. pp. 16-626-69 [Regione Etnea pp. 118-122.]

Cafici I. — Stazione della età della pietra a S. Cono in Provincia di Catania— *B. P. I.*, n. 3-4, 1879.

— La formazione gessosa del Vezzinese e del Licodiano — *B. R. C. G. I.* Ser. II, vol. 1°, Roma 1880, pag. 37.

Cafiero F. — Attività sismica dell' Etna dal 20 marzo a tutto giugno 1883 (con 1 tav.) — Giarre, 1883.

— Sul clima di Riposto (Osservatorio meteorologico del R. Istituto Nautico di Riposto) — Riposto, 1896.

Cafiero F. e Pennesi G. — Attività sismica dell' Etna nel mese di aprile 1883— *B. M. O. M.*, Ser. II, vol. III, Torino 1883, pp. 84 e 102.

— Terremoti ed eruzione dell'Etna (1883) — *Ibidem*, pp. 67-71.

Calì R. — Un' ascensione sull' Etna fatta nell' agosto del 1882—Acireale 1883.

Calì Sardo A. — Relazione accademica per gli anni I e II dell' Accademia dei Zelanti di Acireale—Palermo, 1836. [Contiene i sunti dei seguenti lavori: 1° **Grassi G. R.** — Discorso sull' Etna, pp. 16-18. 2° **Di Marzo Riggio M.** — I basalti di Aci-Castello, pp. 33-35.]

— Relazione accademica ecc. per gli anni III e IV — Palermo 1838 [Contiene il sunto del seguente lavoro: **Vigo L.**—Ricerche sul luogo ove esisteva il Porto di Ulisse — pp. 8-11].

— Relazione accademica ecc. per gli anni V e VI (1837-38) — Napoli 1841. [Contiene i sunti dei seguenti lavori: 1° **Di Mauro M.** — Sui basalti di Trezza, pp. 66-67. 2° **Rigano S.** — Sull' acqua cosidetta del Ferro in Acireale — pp. 67-68. 3° **Fichera S.** — Sull' acqua di S. Tecla in Acireale — pp. 68-69.

N. B. *Vedi i manoscritti originali dell'archivio dell'Accademia.*

Camilliani C. — vedi **Schimbenti G.**

Campailla T. – Discorso diretto all'Accademia del Buon Gusto dell'incendio dell' Etna e del come si accende — Palermo 1738 e Milano 1750.

Candolle (De) A. — Géographie botanique raisonnée — Tome premier contenant deux cartes géographiques — Paris et Genève MDCCCLV [Etna pagina 21].

Cantarella G. — Memoria per l' acqua di Valcorrente della città di Catania— Messina, 1812.

Cappella D. e Amico S. — Rapporto sul molo di Catania—Catania, 1837.

Carcaci (Duca di) — Descrizione di Catania (2ª edizione) — Catania, 1847.

Carega di Muricce F. — Etna. Conferenza tenuta presso il Club Alpino di Bologna — Bologna, 1877.

— Il nuovo Monte Etneo (Umberto-Margherita) studiato e descritto dal prof. O. Silvestri — *Rassegna d. Alp.*, an. II, n. 1, pag. 7 — Rocca S. Casciano (Firenze), 1880.

Carrera P. — Il Mongibello descritto in III libri, ove si spiega la storia degli incendi e le loro cagioni — Catania, 1636.

— Delle memorie historiche della città di Catania (voll. 2)—Catania 1839-42. Quest' opera è divenuta rara; fu tradotta in latino da **Abramo Preigero** e si trova inserita nel *Thesaurus antiquitatum et historiarum Siciliae* di Pietro Burmann, vol. X., Lugduni Batavorum, 1724.

Carrey E. — L' Etna — Extrait du *Moniteur*, fol. XXVIII, 1863.

Caruso G. B. — Bibliotheca historica Regni Siciliae etc. (voll. 2) —Panormi 1723. [Aetna mons et eius incendia in *Prol.* pag. 18].

Caruso S. — Primo contributo alla Lichenologia della Sicilia orientale — *A.A.G.* Catania, 1900.

Casagrandi V. — Su due antiche città sicule (Vessa-Inessa, sive Aetna) — *A.A.Z.*, nuova serie, vol. VI, pp. 1-46. Acireale, 1895.

— Catalecta di storia antica—Catania, 1898 [Par. XVI pp. 137-45: Hecathea fu il nome antico della contrada oggi detta la Licatia (Catania).

Castagnola Gallo G. — Rassegna demografica della città di Catania, 1879 (Ufficio municipale — Divisione statistica) — Catania 1880, pp. 67 e tav. 6.

Castone C. — Viaggio della Sicilia — Palermo 1828. [Regione Etnea pag. 163 e segg.].

Castorina Paolo — Storia e documenti del Consorzio della ferrovia Circumetnea. Relazione del presidente del Consiglio di amministrazione — Catania, 1893.

Castorina Pasquale — I Platamoni in Catania e un cimelio architettonico del secolo XIV relativo agli stessi — Catania, 1881.

— Sulla eruzione dell' Etna del 1669 e su d'un ignoto documento relativo alla stessa — *A.S.S.*, nuova serie, vol. XVI, fasc. 3-4. Palermo 1892, pp. 392-409.

Cattaneo L. — L' eruzione dell' Etna del 1879 — *I.I.*, 1° sem., pag. 371, Milano, 1879.

Cavallari F. S. — Le città e le opere di escavazione in Sicilia anteriori ai Greci (con 1 tav.) *A.S.S.*, nuova serie, vol. I., fasc. 3°. Palermo 1877, pagine 276-309 [tratta anche delle opere di escavazione nella Regione Etnea].

— Sulla topografia di talune città greche in Sicilia, e dei loro monumenti— *Ibidem*, nuova serie, vol. IV. [Alle pp. 51-61 si trova la seconda parte del lavoro: *Dal capo Schisò a Catania.*]

Cavara F. — Intorno all' opportunità di tentare delle colture alpine sull'Etna — *B.A.G.*, fasc. LXXV, Catania, 1903.

— *Riccoa aetnensis Cav.* Nuovo micete del Piano del Lago (Etna)—*A.A.G.* Ser. 4ª, vol. XVI, Catania 1903.

— Culture alpine sull' Etna. Comunicazione fatta alla riunione estiva della Soc. Bot. Ital. al Piccolo S. Bernardo — *R.S.B.I.*, anno 1904.

— Gussonea: Giardino alpino sull'Etna —*N.G.B.I.*, nuova serie, vol. XII, Firenze 1905, pp. 609-615.

Chaix E. — La Vallée del Bove et la végétation de la région supérieure de l' Etna in « Globe » t. XXX, Mem. 1891, Genève.

— Eruption actuelle de l'Etna—in «Arch. d. sc. phys. et nat.» Genève 1892.

Chiavetta B. — Memoria della eruzione dell' Etna accaduta il 27 Marzo 1809— Messina, 1809.

Chisari V. — Brevi notizie sulle acque termali di Paternò da lui scoperte — Catania 1736.

Cimarelli A. — Risoluzioni filosofiche [Al cap. XII, pag. 104, si parla delle sorgenti minerali di Paternò].

Ciura (La) L. F.—Cenni sopra l'antica Eubea, oggi Licodia — Palermo, 1844.

Clarenza C. — Sull' ulivo, seguito della Pomona etnea — *A. A. G.*, vol. XV, Catania 1839.

Clarenza F. — Progetto di bonifica per i terreni soggetti alle inondazioni del Buttaceto e del Simeto nella bassa piana di Catania. (Ufficio tecnico provinciale—Documento n. 31)—Catania, 1886.

Cluverii Ph. — Sicilia antiqua et Insulae minores adiacentes—Lugduni Batavorum, 1723. [Aetnea cap. VIII, pag. 97 e segg.].

Coco-Grasso L. — Su la eruzione dell' Etna—Palermo, 1838.

— Parere ragionato sur una memoria del prof. Rob. Sava intorno alcuni prodotti minerali formati in una spelonca a piè dell' Etna—Nel giornale « Il Gran Sasso d' Italia » di Aquila, 1843.

— Lettere dell' Abate L. C. G. sulla sua passeggiata per Messina, Siracusa e Catania, eseguita nell' agosto 1844, indirizzate ad un Veneziano dimorante a Napoli—Palermo, 1844.

Collotti G. — Un'ascensione sull'Etna—in « Natura e Arte » num. 9-12. Milano 1894.

Condorelli Maugeri A. — Variazioni numeriche dei microrganismi dell' aria in Catania—*A. A. G.*, Sez. 3ª, vol. XX, Catania 1888, pp. 111-145.

Coniglio G. — I più vitali interessi di Catania e provincia dibattuti nelle due Camere e nel Ministero—Catania, 1872.

Contejan Ch.—Une ascension de l'Etna (Extrait du Journal d'un Voyageur)—in « Riv. Alp. Ital. » de février, Turin 1884.

Conti C. — Sull' eruzione dell' Etna incominciata il 19 maggio 1886 — *B.R.C. G. I.* num. 5 e 6, anno 1886.

Cordaro Clarenza V. — Osservazioni sopra la storia di Catania, cavate dalla storia generale di Sicilia (voll. 4 con 10 tav. e un quadro sinottico)—Catania, 1833-34.

— Lettera del cav. V. C. C. al cav. Lionardo Vigo sul luogo del porto di Ulisse prossimo alla città di Catania.—Catania 1836.

— Lettera del cav. V.C.C. all'Acc. dei Zelanti di Acireale sul quesito: Qual sia la origine storica e morale della nimistanza fra i popoli di Acireale e di Catania, ed i mezzi morali di estinguerla affatto—Catania, 1840.

Cornelii S. P. — Aetna et quae supersunt fragmenta—Amsterdam, 1703.

Coronelli P. — Isolarium Atlantis Veneti (Pars 1 : eruzioni degli anni 1535-1683)—Venetiis, 1696.

Cosentini F. — Saggio di topografia botanica della campagna detta l' *Arena di Catania*, col catalogo delle piante che spontaneamente vi nascono—*A. A. G.*, ser. 1ª, vol. 1., Catania 1825, pp. 147-170.

— Memoria sull' *acrosticum catanese* (appart. alle *crittogame filicee*), pianta ultimamente scoverta nei contorni di Catania — *Ibidem*, vol. II, 1827, pp. 207-219.

— Colpo d' occhio sulle produzioni vegetali dell' Etna e sulla necessità di un esatto catalogo delle stesse—*Ibidem*, vol. IV, pag. 125 e segg.

Cossa A. — Osservazioni chimico-microscopiche sulla cenere dell' Etna e sulla lava raccolta a Giarre il 2 Giugno 1879 — *A. R. A. L.* Trans. 3, III, Roma 1879 ; e *B. R. C. G. I.* Vol. X, pag. 329, Roma 1879.

— Sur la cendre et la lave de la récente éruption (1879) de l' Etna — *C. R. A. S.*, an. 1879.

Costanzo T. — Funestu raccuntu successu in Catania a lì 25 marzu 1718 — Catania, 1718.

Crinò S. — Un nuovo documento sull' eruzione dell' Etna del 1669. (Lettera di P. Valentino Bonadies al Vicario Generale di Girgenti)—*A. S. S.*, nuova serie, vol. XXX, fasc. 1°, Palermo 1905.

— L' Etna. Saggio antropogeografico, con Carta Altimetrica e Fito-Antropica — in « Atti dell' Acc. Peloritana » vol. XXII, fasc. 1°.

Croce (della) G. A. — La tranquillità di Catania conturbata dai vomiti di Mongibello per l' inondazione del fuoco degli 11 Marzo 1669 — Palermo, 1670.

Cultrera P. — Per l' inaugurazione del Primo Congresso di Esposizione agraria delle Provincie siciliane. Discorso letto nella R. Università di Catania.—Catania, 1868.

Dal Verme L. — Un' escursione al nuovo cratere sull'Etna—*B.* S. *G. I.*, serie 2ª, vol. XI, Roma 1886, pag. 679.

Daubeny Ch. — Die noch thätigen und erloschenen Vulkane; Bearb. von G. Leonhard—Stuttgart, 1851. [Aetna cap. XIV].

Daubrée. — Note accompagnant le Rapport de M. Silvestri, sur l' éruption de l' Etna, des 18 et 19 mai 1886 — *C. R. A. S.*, vol. CII, pp. 604-607.

D. C. G. G. — Relazione dell' eruzione dell' Etna nel mese di Luglio 1787, scritta da D. C. G. G. — Catania, 1787.

Del Re L. -- Relazione di una gita in Catania e all'Etna durante la eruzione del 1842—Napoli, 1843.

De Luca P. — Eruzione dell' Etna in Novembre 1843 e suoi effetti nell' industria dei Brontesi (con 1 tav.) — ? 1844.

Del Viscio G. — Il Gargano in mezzo ai moti sismici d' Europa ed alle eruzioni dell' Etna—*B. S. M. I.*, 1888.

Derveil— Voyage en Sicile et Malte — Voll. 1-11, 3° *Mit. Kupfern.* Neufchâstel, 1776

Deville Ch. (**Sainte-Claire**)—Relation sur l'Etna—en *Archiac H. D. Histoires des progrès de la géologie* — Paris 1847, vol. 1°, pag. 579.

— Sur quelques produits d' émanation de la Sicile — *C. R. A. S.*, volume XLIII. Paris. 1856.

— Gas de la Salinelle de Paternò — *Ann. d. Chim. et Phys.*, Ser. 3ª volume LII pag. 51, Paris 1858.

— Extrait de deux lettres de M. O. Silvestri sur l' éruption du 1865 — C. R. A. S., Juillet 31, Paris 1865.

Deville H. (**Sainte-Claire**) **et Grandjean**— Analyse de la lave de l' Etna — C. *R. A. S.*, vol. XLVIII, pag. 21, Paris 1859.

Diodoro Siceliota — Vol. III, pag. 6; vol. XIV, pag. 59: Eruzione degli anni 475, 425 e 394 a. C.

Dolomieu (De) D. — Mémoire sur les Iles Ponces et catalogue des produits de l' Etna; descript. de l' éruption de l'Etna du mois de juillet 1787 (con 2 tav.)—Paris, 1788.

— Sur une éruption de l'Etna — in « Iournal de phys. » vol. XL, Paris 1797.

Dommando — Constitution et soulévement de l' Etna au 10 Octobre 1834 — in « Bull. de la Soc. Géol. de France » vol. VI, pag. 124 Paris 1835.

Dotto dei Dauli G. — Sopra una medaglia di Eubea (Licodia) — Palermo, 1846.

Durier C. — L' Etna—in Compt. rend. d. l. réun. d. Clubs Alpins à Genève dans l' Août 1879. Genève 1880.

Du Pérou — Notice sur l'Etna, formation et composition de son massif. Eruption de Février 1865, précédée d' une histoire des anciennes éruptions, etc. — Catane, 1865.

Edrisi Sheriff. — Descrizione della Sicilia tradotta da Francesco Tardia — in « Opus. di Autori Sicil. », vol. VIII pag. 233. Palermo 1788.

Eredia F. — Sul periodo sismico del novembre 1898 in Val di Noto — *B. S. S. I.*, X, 214.

— La pioggia nella regione etnea — *A. A. Z.*, Ser. 3ª, vol. 1º, 1901-902, pp. 1-6.

Falb R. — Gedanken und Studien über den Vulkanismus, etc. — Gratz. 1875. Cap. III, Seit. 46, *der Ausbruch des Aetna am 29 August 1874.*

Fazelli Th. — De Aetna monte et eius ignibus—*De Rebus Siculis*, cap. 4º del lib. II. Panormi 1557-60. [Vedi pure l' edizione curata da V. Amico, Catania 1749-50, con note ed appendice fino al 1700; nonchè la traduzione di M. Remigio, Palermo 1628].

Ferlito Faro C. — Sunto delle osservazioni meteorologiche per l' anno 1837— *A. A. G.* Ser. 1ª, vol. XIV, pp. 301-319. Catania 1837. [Tratta di varie manifestazioni eruttive del cratere centrale dell'Etna].

Ferrara F. — Storia generale dell' Etna, che comprende la descrizione di questa montagna, delle sue eruzioni, dei suoi fenomeni, dei suoi prodotti (con 5 tav.)—Catania 1793 e Palermo 1818.

— I Campi Flegrei della Sicilia e delle isole che le sono attorno, o descrizione fisica e mineralogica di queste isole — Messina, 1810; e *A. A. G.*, Ser. 1ª vol. II, Catania 1825.

— Della influenza dell'aria alla sommità dell' Etna sopra l' economia animale—*G. S. L. A.*, num. XXVI, Palermo 1825;—e « Memorie sulla Sicilia di G. Capozzo » vol. 1º pp. 309-319. [Fu pure tradotta in francese ed inserita nel *Journal Universel des Sciences médicales*, tome XXXIV].

— Storia di Catania sino alla fine del XVIII secolo—Catania 1829.

— Memoria sull' eruzione dell' Etna nell' ottobre del 1832—Nel num. XIX delle « Effemeridi Siciliane ».

— Vulcanologia geologica della Sicilia e delle isole che le sono intorno— *A. A. G.*, Ser. 2ª, vol. II, pp. 229-307. Catania 1846.

— Boschi dell' Etna—*Ibidem*, vol. III, 1847, pp. 185-209.

— Sopra l' eruzione dell' Etna segnata da Orosio nell' anno 122 a. C. — *Ibidem*, vol. X, 1833, pp. 141-158.

Fichera A. — Studi sulla flora della cava catalana etnea — *A. A. Z.*, nuova serie, vol. VI, 1894, pp. 3-39.

— Parte II—*Ibidem*, vol. VIII, 1896-97, pp. 1-18.

Fichera A. — Parte III—*Ibidem*, vol. IX, 1897-98, pp. 1-91.

Fichera F. — Salubrità, igiene e fognatura della città di Catania. Studi e proposte (con 1 tav.) — Catania, 1879.

— Risanamento delle città, con applicazione a Catania..... 2ª edizione rifatta e moltiplicata (con 1 tav.)—Catania, 1886.

— Progetti di massima pel risanamento di Catania. Relazioni compilate da F. F. (con atlante separato di 10 tav.)—Catania, 1887.

— Sul movimento dei forestieri in Catania. Relazione all' On. Pro-Sindaco — Catania 1904.

Fichera S. — Acqua minerale di S. Venera di Acireale. Relazione in *A. A. Z.*, pp. 37-38. Palermo 1836.

Filotheo (De Homodeis) A. — Siculi Aetnae topographia atque eius incendiorum historia — *Thes Sic.* Vol. IX. Venetiis 1591. [Quest' opera fu tradotta in italiano da L. Orlandini—Palermo, 1611].

Fiorentino Leto L. — Cenni sul modo di provvedere al certo sovvenimento dei poveri in Catania—*G. S. L. A.*, an. XV, vol. 58°, pp. 142-149.

Florio Castelli G. — Memorie storiche intorno la distruzione dei vetusti monumenti di Catania.—Catania, 1866.

Fodera Dr.—Extrait de la description de l' Etna de M. F. Ferrara — *Jur. d. Phys.*, tom. LXXXVIII, pp. 283-289 e 364-372—Paris, 1819.

Foti R — La ferrovia Catania-Adernò-Randazzo secondo l' ordine del giorno votato dal Consiglio Provinciale nella seduta del 16 sett. 1879 — Riposto, 1879.

Fouqué F. — Sur l' éruption de l' Etna du 1 février 1865; lettres à M. Elie de Beaumont et S.te Deville—*C. R. A. S.*, t. LX et LXI, Paris 1865; e *Ann. d. Missions Sc. et Lett.*, 5e ser., t. II, pag. 321. Paris 1866.

— Lava del 1865. Analisi data nel lavoro del Silvestri e anche nel *Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. Bd. XVII, Seit. 606*. Berlin 1865.

— Phénomènes chimiques de l'éruption de l' Etna en 1865 — *C. R. A. S.*, t. LX, pp. 558, 1135 e 1331; t. LXI, pp. 210 e 421; t. LXII, p. 1366; — e *Ib.* 5e sér., t. II, pag. 321. Paris 1866.

— Phénomènes chimiques de l'éruption de l'Etna en 1865—*Ibidem*, t. LXII, pp. 616 et 1366;—e *Ann d. Missions Scient. et Lett.*, ser. 2ª, t. III, pag. 165. Paris, 1866.

— Observation dans la Val del Bove et au sommet de l' Etna en 1865 — *Ibidem*, t. LX, pag. 1185;—e *Ib.*, 2e sér., t. III, pag. 165. Paris 1866.

— Clorure de sodium sur la lave du 1879—*C.R.A.S.*, t. LXXXIX. Paris 1879.

— Sur la récente éruption de l' Etna (1879). Lettre à M. le Secrétaire perpétuel—*Ibidem*, t. LXXXIX, pag. 33. Paris 1879.

— L' Etna—Extrait d. *Riv. Gén. des Sciences*. Paris 1901.

Franco (Di) S. — Studio cristallografico sull' Ematite dell' Etna (con 2 tav.) — *A. A. G.*, Ser. 4ª, vol. XVII. Catania 1904.

Freda S. — Sulla crisocolla dei monti Rossi all' Etna — *G. C. I.*, vol. XIV, 1884, pag. 3.

Fresenius W. — Phillipsit von Acicastello — *Analyse u. opt. Prüfung. Groths Zeitschr. für Krystallogr. Bd. III*, pag. 44. Leipzig 1880.

Fuchs C. W. C. u. **Graebe** — Die Lava der Aetna — Eruption des Jahres 1865 — *N. Jahrb. f. Min. Geol. u. Pal.* pp. 611-715. Stuttgart 1866.

Fuchs K. — Vulkane u. Erdbeben — Leipzig, 1875. [Aetna, Krater 1869, Seit. 274]. French edition : *Les Volcans et les tremblements de Terre* — Vol. 1. Paris 1866. [Etna, pag. 217].

— Aetna Ausbruch 27 nov. 1868 — *N. Jahrb. f. Min. Geol. u. Pal.* Stuttgart, 1869.

— Die vulkanischen Ereignisse des Jahres 1879 Aetna — *Miner. und Petrogr. Mitth. vom G. Tschermak, Seit. 37*. Wien, 1880.

Fulci F. — Sulla salubrità del sobborgo Cibali e sulla innocuità delle fornaci a tegole e mattoni sulla sua costituzione atmosferica — Catania, 1860

Fusco E. — Catania durante la guerra sicula, 711-718, 43-36 — Catania, 1896.

Gaetani (De) G. — Sopra l'acqua solforosa del Pozzo di S. Venera — *A. A. G.*, Ser. 1ª, vol. XIV, Catania, 1839.

— Analisi fisico-chimica sopra l' Acqua santa (acqua minerale presso Catania) — *Ibidem*, vol. XVI, 1841, pp. 89-106.

— Sopra l' acqua acidula di S. Giacomo — *Ibidem*, pag. 113 e segg.

— Intorno alle acque solforose del Pozzo di S. Venera. Nuove osservazioni — *Ibidem*, vol. XX, 1843.

— Ricerche sulle acque cosiddette dei Canali e del Fasano — *G. L. A. G.*, vol. VIII, bim. 2°, dic. 1841 e genn. 1842, pp. 3-19.

— Rapporto al Sindaco di Catania sulle acque potabili della città e dei suoi dintorni — Catania, 1865.

Galliano D. — Liste des eruptions de l' Etna — Est. *Voyage Pittoresque des Isles de Sicile, de Malta et de Lipari par J. Houel*, vol. XI, pp. 115-120

Galvagni G. A. — Fauna etnea, ossia materiali per la compilazione della zoologia dell' Etna — *A. A. G.*, Ser. 1ª, vol. XII, 1837, pp. 25-57 e pp. 377-411; vol. XIII, 1839, pp. 163-205; vol. XIV, 1839, pp. 137-177 e pp. 241-300; vol. XVI, 1841, pp. 107-130; vol. XVII, 1843, pp. 239-253; vol. XIX, 1843, pp. 243-259, vol. XX, 1843, pp. 165-185.

— Sopra una malattia endemica che stanzia nei contorni dell' Etna — *Ibidem*, vol. XI, 1836.

Sopra un nuovo fenomeno sonoro accaduto nella sommità dell' Etna — *Ibidem*, vol. XII, 1837.

— Storia naturale del Villagese dell'Etna — *Ibidem*, vol. XIII e XVI 1838-39.

— Memorie di geografia fisico-medica sulle principali acque stagnanti di Sicilia, ecc. Memoria 1ª : Delle acque stagnanti dei contorni dell'Etna e della piana di Catania — *Ibidem*, vol. XIV, 1839, pag. 65-85.

Galvagni G. A. — Elogio di Mario Gemmellaro — *Ibidem*, vol. XVI, 1841, pag. 17-47 [tratta degli studi compiuti da M. Gemmellaro sull'Etna e della costruzione della Casa Inglese. Nelle note parla degli elogi di M. G. scritti dagli stranieri che visitarono l'Etna, della visita alla grotta delle Colombe (cratere del 1669), di alcune lettere di illustri uomini a Mario Gemmellaro, ecc.]

Gemmellaro Carlo. — Sopra alcuni pezzi di granito e di lava antica trovati presso la cima dell' Etna — *A. A. G.*, Ser. 1ª, n. 11, pag. 190-223. Catania 1823.

— Prospetto di una topografia fisica dell' Etna e suoi contorni — *Ibidem*. vol. 1°, 1825 pag. 19-34; — e « G. Capozzo — Memorie sulla Sicilia » vol. 1°, pag. 209-220.

— Sopra le condizioni geologiche del tratto terrestre dell'Etna — *A. A. G.*, Ser. 1ª, vol. 1°, 1825, pag. 183-211.

— Sopra il confine marittimo dell' Etna — *Ibidem*, vol. IV, 1827, pagina 179-193.

— Saggio sopra il clima di Catania, abbozzato dietro un decennio di osservazioni meteorologiche — *Ibidem*, vol. VI, 1832, pag. 133-175, e 6 tavole.

— Sulla vegetazione di alcune piante a varie altezze del cono dell'Etna— *Ibidem*, vol. IV, 1830, pag. 299-307.

— Ueber Basalt. u. basaltische Lava — *Brief. Not. N. Jahrb. f. Min. Geol. u. Pal. S. 246*, Stuttgart, 1830.

— Sopra un masso di lava corroso dalle acque marine — *A. A. G.*, vol. VI, 1832 pag. 71-83.

— Aetna. Eruption 31 oct. 1832 — Neu. Jahrb. f. Min. Geol. u. Pal. Seit. 182 n. 641. Stuttgart, 1833.

— Cenno sopra le conchiglie fossili che rinvengonsi nell' argilla terziaria del poggio di Cefali presso Catania — *A. A. G.*, vol. VII, 1833, pagine 242-253.

— Per le accresciute acque dell' Amenano nell' anno 1833 — *Ibidem* pagine 312-327.

— De Vallis de Bove in Monte Aetna geognostica constitutione. Oratio habita in Physicorum congressu — Stuttgardiae, 1834 [fu ristampata negli *A. A. G.*, Ser. 1ª, vol. XII, 1836].

— Sulla costituzione fisica della valle del Bove — *Ibidem* pag. 103.

— Nota sopra tre varietà del « Donax Trunculus » — *G. G. L. A. G.*, vol. III, 1834, pag. 11-14.

— Brevi cenni sulla topografia dell' antico porto di Ulisse—Catania, 1835.

— Della zoologia del Golfo di Catania. Memoria 1ª: Topografia Zoologica— *A.A.G.*, Ser. 1ª, vol. XII, 1837, pag. 59-79. [Questa 1ª memoria contiene pure la descrizione topografica e geologica del Golfo di Catania].

Gemmellaro Carlo — Sulla causa geognostica della fertilità di Sicilia. Cenno presentato a S. E. il Marchese del Carretto, ecc., nella tornata straordinaria dell' Accademia Gioenia il dì 2 novembre 1837 — *A. A. G.*, vol. XIV, 1837.

— Cenno geologico sul terreno della piana di Catania — *Ibidem*, vol. XIII, 1836, pag. 117-131.

— Zoologia del golfo di Catania. Memoria II: sulle spugne — *Ibidem*, vol. XV, 1839.

— Aetna. Eruption 1838 — *Neu. Jahrb. f. Min. Geol. Pal. Seit. 531.* Stuttgart, 1838.

— Cenno sull' attuale eruzione dell' Etna — Catania, 1838.

— Sulla varietà di superficie nelle correnti vulcaniche — *A. A. G.*, Ser. 1ª, vol. XIX, 1842, pag. 171-198.

— Cenno storico sulla eruzione etnea del 27 nov. 1842 — *Ibidem*, pag. 18.

— Aetna. Eruption 1843 — *Neu, Jahrb f. Min. Geol. u. Pal. Seit 180.* Stuttgart, 1844.

— Memoria sull' eruzione del 17 nov. 1843 — *A. A. G.*, vol. XX, 1843, pag. 223-257.

— Sulla costa marittima meridionale del golfo di Catania — *Ibidem*, Ser. 2ª, vol. II, 1845, pag. 65-79.

— Sul basalto decomposto dell' isola dei Ciclopi — *Ibidem*, pag. 309-319.

— Illustrazione di una moneta di Catania — *G. G. L. A. G.*, vol. X, bim. 2º, 1845.

— Sui crateri di sollevamento e di eruzione — *A. A. G.*, Ser. 2ª, volume III, 1846.

— Saggio sulla costituzione fisica dell' Etna — *Ibidem*, pp. 347-409.

— Saggio di storia fisica di Catania — *Ibidem*, vol. V, 1848-49, p. 91-268. [Contiene: Introduzione — *Cap. I. Storia fisica:* Suolo di Catania e suoi contorni prima della venuta delle lave dell' Etna. Venuta delle prime lave dell' Etna sulle dette colline — Caduta in frane dell'argine del Fasano e di altre colline — Nuove correnti venute dall' Etna dopo la caduta delle colline — Venuta dei primi abitatori — Eruzione dei fratelli pii — De' vari tremuoti avvenuti in Catania prima dell'eruzione del 1669 — Modificazioni arrecate dalla lava del 1669 — Tremuoto del 1693 — Altre conseguenze dei cennati fenomeni — Tremuoto del 1783 — Tremuoto del 1818 — Acqua dell' Amenano accresciuta nel 1832 — Pestilenze avvenute in Catania — Tremuoti del 1846 e 1848 — Antichità — *Cap. II Prodotti naturali:* Materiali che offre il suolo di Catania e de' suoi contorni per la fabbrica — Altri materiali in rocce e minerali — Materiali utili alla storia naturale: Basalto, Ciclopide, Analcimite, Lave, Arene — Minerali isolati — Animali e vegetali del suolo catanese — *Cap. III. Stato attuale fisico e meteorologico:* Suolo ed acque — Stato meteorologico del mare.

Gemmellaro Carlo — Breve ragguaglio dell' eruzione dell' Etna del 21 agosto 1852 (con 3 tav.) *Ibidem*, vol. IX, 1852, pp. 30.

— Una corsa intorno all'Etna in ott. 1853—*Ibidem.*, vol. X, 1853, pp. 51-72.

— Sulla struttura del cono dei monti Rossi e dei suoi materiali. — *Ibidem*, vol. XI, 1854, pp. 57-76.

— Sulle lave prismatiche di Licodia e sulla rupe di Scilà.—*Ibidem*, Ser. 1ª, vol. XX, 1844 pag. 323-42.

— Pochi ricordi sopra una moneta di bronzo, inedita, coniata in Catania nel sec. XIV — *G. G. L. A. G.*, nuova serie, vol. III, 1857, pag. 33-38.

— Sopra alcune monete greco-sicule di Etna e di Imera — *Ibidem*, vol. IV, 1858, pag. 180-199.

— Sul profondamento del cono dell' Etna avvenuto il 6 settembre dell'anno 1857 — *A. A. G.*, Ser. 2ª, vol. XI, Catania 1857.

— La vulcanologia dell' Etna, che comprende la topografia, la geologia, la storia delle sue eruzioni, non che la descrizione e lo esame dei fenomeni vulcanici (con carte) — Catania, 1858.

— Ulteriori considerazioni sul basalto in appendice alla vulcanologia dell' Etna — *A. A. G.*, Ser. 2ª, vol. XVI, 1860, pag. 24.

— Dell' eruzione dell' Etna 1863 — Catania, 1863.

— Sulla cima dell'Etna considerata sotto il rapporto dell'utile che appresta al viaggiatore istruito e allo scienziato—*A.A.G.*, Ser. 2ª, vol. XIX, 1863.

— Indirizzo del 1° Direttore dell' Accademia Gioenia Carlo Gemmellaro ai soci della stessa — *Ibidem*, vol. XVII, 1861, pag. 37-45.

— Saggio di ittiologia del golfo di Catania — *Ibidem*, vol. XIX, 1864, pag. 109-158.

— Breve ragguaglio della eruzione dell' Etna negli ultimi di gennaio 1865— Catania, 1865.

— Un addio al maggior vulcano di Europa (2ª ediz. con aggiunte) — Catania, 1866.

Gemmellaro Giovanni. — Sui lavori del molo di Catania, (lettera seconda) — Catania 1863.

Gemmellaro Gaetano Giorgio. —Sul ferro oligisto di monte Corvo—*A. A. G.*, Ser. 2ª, vol. XIV, Catania 1858.

— Sui modelli esterni della Quercia in contrada Pinitella nell' Etna, lettera al Prof. Guiscardi — *G. L. A. G.*, fasc. 6°, nov.-dic. 1858.

— On the vulcanic cones of Paternò and Motta (S. Anastasia) — *Proced. of. the Geol. Society of London*, 29 nov. 1861.

— Osservazioni geognostiche sul sollevamento graduale della costa di Sicilia dalla foce del Simeto all' Onobola — *A. A. G.*, Ser. 2., vol. XIV, Catania 1857.

— Lista dei molluschi ed echinodermi raccolti in Catira presso Catania. Nella *Carta geologica di Sciuto Patti* — Milano 1870.

Gemmellaro Giuseppe — Quadro istorico topografico delle eruzioni dell'Etna— Catania, 1824.

— Sunto del giornale dell' eruzione dell' Etna nel 1852 — *A. A. G.*, Ser. 2ª, vol. IX, Catania 1853.

— **Gemmellaro Mario**. — Memoria dell' eruzione dell' Etna nel 1809—Messina, 1809; seconda ediz., Catania 1820.

— Giornale dell' eruzione dell' Etna avvenuta al 27 maggio 1819 — Catania, 1819.

— Registro di osservazioni — V. *Vulcanologia* di C. Gemmellaro.

Gentile Cusa B. — Sulla eruzione dell' Etna di Maggio-Giugno 1886 (con 2 piante topografiche, 7 vedute in eliotipia e 6 incisioni)—Catania, 1886.

— Piano regolatore pel risanamento e per l' ampliamento della città di Catania — (con 1 tav.) — Catania, 1888.

Geremia G. — Memoria sui mezzi opportuni onde sovvenire ai bisogni particolari del Valle di Catania—*G. S. L. A.*, an. XII, vol. 46º, pp. 166-81.

— Alcune idee statistite sui vini del distretto di Catania e suoi miglioramenti che riguardano l' economia enologica — Catania, 1834.

— Storia della varietà delle uve nei dintorni dell' Etna, ossia *Vertunno etneo*—*A. A. G.*, Ser. 1ª, vol. X, 1835; vol. XI, 1836; vol. XIV, 1839.

— Osservazioni geognostiche ed agronomiche sui vigneti etnei—*G. S. L. A.*, num. 133-134.

— Monografia delle uve che sono intorno all' Etna, presentata al *Congresso degli Scienziati di Napoli*, anno 1845.

Geronimo (De) G. — Intorno all' arginazione delle acque del Simeto — *G. G. L. A. G.*, Ser. 2ª, vol. IV, 1858, pp. 343-351.

Giacomo (Di) A. — Idrologia generale dell' Etna, discorso per servire d'introduzione allo studio delle acque minerali di quella regione—*A. A. G.*, Ser. 1ª, vol. IX, 1835.

— Relazione accademica per l' anno XIII—*Ibidem*, vol. XIV, 1839, pagine 3-39 [Oltre al sunto dei lavori pubblicati nel vol. XIII degli *Atti*, l'A. riporta, pagg. 5-7, una nota letta da *Giuseppe Alvaro Paternò, Principe di Sperlinga Manganelli* intorno all' eruzione dell' Etna accaduta nel 1819].

Giacomo (Di) P. e Gaetani (De) G.—Catalogo di alcune piante medicinali dei dintorni di Catania e del suo monte ignivomo, che fa seguito alla flora medica catanese — *Ibidem*, vol. XVIII, 1842, pag. 159-179; vol. XX, 1843, pag. 381-398.

Giametto S.—Studi intorno ad alcune terre della lava Catalana Etnea—*A. A. Z.*, nuova serie, vol. VII, pag. 65-72, Acireale 1896.

Giardina F. S. — Note di geografia Siciliana, con rilievi e schizzi cartografici (fasc. 1-II) — Catania, 1899.

Fasc. 1º: La questione dei limiti nella Geografia e la Regione etnea—

La Sella della Gurrita—Osservazioni geognostiche e morfologiche sul contorno dell'Etna — Lunghezza del perimetro della Regione etnea— Area della Regione etnea — *Fasc. II:* Sui metodi che si adoperano per valutare il volume delle alture — Il volume della Regione etnea ricavato col metodo delle isoipse. Il vol. della Reg. etnea ricavato col metodo dei profili radiali — Sui risultati ottenuti per il volume della Regione etnea.

Giardina F. S.—I limiti dei territori comunali secondo i rilievi militari e catastali e il territorio di Misterbianco (con cartina dimostrativa—Catania, 1899.

— La Sicilia — in « La Terra, trattato popolare di Geografia Universale per G. Marinelli » volume IV *Italia*, parte II : Etna Capitolo XV, pagg. 1426-1437.

Gioeni G. — Relation d' une pluie colorée de sang tombée sur le versant méridional de l' Etna (in inglese) — *Philos. trans.* London, 1782.

— Relazione dell' eruzione dell' Etna avvenuta nel luglio del 1787 — Catania, 1787 [È anche riportato dal *Dolomieu* nel suo *Catalogo ragionato dei prodotti dell' Etna*—Parigi, 1788.

— Descrizione d' una nuova famiglia e di un nuovo genere di testacei trovati nel littorale di Catania da *G. G.*, con qualche osservazione sopra una specie di ostriche per servire alla conchiologia generale (con 1 tav.) — Napoli, 1783.

Giuffrida A. — Quaesita medica—Catania, 1753. [Con notizie sulle acque minerali di Paternò].

Giusti D. G. – Lettera intorno all' ultima eruzione (1819) dell' Etna—*Giorn. Encicl. di Napoli*, fasc. VII, 1819.

Godifredi — Viterbensis Pantheon — *Ed. Wait.* « *Monumenta Germanica* » XII, pag. 323: Eruzione dell' 812 d. C.

Gontoulas — Hist profan. dec. IV, sect 14: Eruzione del 1321 e del 1323.

Gossolet M. — Observations géologiques faites en Italie—*Mém. d. Soc. Imp. des sciences d. l' Agricolture et des Arts de Lille*, III série, vol. VI. Lille 1869 [Etna ed Isole dei Ciclopi a pag. 25 e segg.].

Gourbillon (De) A. — Voyage critique à l' Etna—II. Paris, 1820; 2 voll. in 8°, vol. I°, pp. 541 ; vol. II, pp. 463 (con 31 carte).

Grassi C. — Notizie storiche di Motta Camastra e della Valle dell'Alcantara (con documenti inediti o rari)—voll. 4. Catania, 1905. [Si contengono notizie anche di Randazzo Castiglione e Calatabiano].

Grassi G. B. — Contribuzione allo studio della nostra fauna.—*A. A. G.*, Ser. 3ª, vol. XVIII, 1885, pp. 241-251.

Grassi M. — Cenni geografici storici della città di Acireale — in *Poliorama pittoresco*, n. 10 e 11, Napoli 1843.

— Sull'acqua da condursi in Acireale — *Ibidem*, 1850. [Propone un condotto d' acqua da far venire da Aci-Catena].

Grassi M. — Sull'effettivo trasporto dell'acqua corrente potabile in Acireale— nel *Giornale di Catania*, 1853, n. 78.

— Relazione storica ed osservazioni sulla eruzione del 1865 e sui tremuoti flegrei che la seguirono—Catania. 1865.

— Relation historique de l'éruption de l'Etna en 1865—*Bull. de la Soc. de Géog.*: Juillet, 1866, pp. 5-29.

— Relazione dell'eruzione dell'Etna nel novembre e dicembre 1868 — *Il Nuovo Cimento*, Ser. 2ª, vol. 1°, 1869, pp. 186-191.

— Sull'eruzione dell'Etna del 1879 — Cenni in *Giornale di Sicilia*, 1879, n. 154.

Grassi Badalà O. — Lachea—Acireale, 1893 [Cenni sull'Isola dei Ciclopi].

Grassi Bianca N. — Relazione dei lavori dell'Accademia dei Zelanti di Acireale per gli anni XIII e XIV (1845-46), seguita da appendice sui lavori degli anni XV-XVIII (1847-50) — Catania 1860. [Contiene i seguenti transunti: 1° **Grassi-Musumeci M.**: Memoria storica sul tremuoto degli 11 gennaio 1693 in Acireale e nei contigui paesi — pp. 6-11.—2° **Somma A.**: Sulle stratificazioni alluvionali del Fasano e della Licatia (1ª regione meridionale dell'Etna) — pp. 19-23. Vedi anche MSS. originali nell'Archivio dell'Accademia].

Grasso A. — Li spaventosi incendi di Mongibello (1669) scampati dalla città di Catania per la protezione della sua beata concittadina S. Agata... Venezia, 1870.

Gravina B. — Sulle cause che arrecano l'impaludamento dell'ex feudo Pantano, del Comune di Catania, e sui mezzi di prosciugarlo insieme alle maremme adiacenti—Catania 1864.

Gravina M. B. — Notes sur les terreins tertiaires et quaternaires des environs de Catane—*Bull. de la Soc. géol. de France*, Sér. 2ª, vol. XV, Paris 1859, pag. 391.

Gregorio (De) A. — Una gita sulle Madonie e sull'Etna—Estr. dal *Bollettino del Club Alpino Italiano*, Torino 1882, n. 48.

Gregorio (Di) G. — Lettera sulle acque acidule di Paternò — *Opusc. di Autori Siciliani*, III, 269, Palermo 1878.

Gregorio (Di) R. — Storia delle eruzioni del Mongibello — Tra i suoi *Discorsi intorno alla Sicilia*, vol. 1, Palermo 1821, pp. 47-54.

Gregorio Russo (De) G. — Sopra la salsa di Catania. Convolvulus Soldanella Linn. Lettera ad Agostino Giuffrida — in « Memorie per servire alla Storia Lett. di Sicilia », Palermo 1756.

Grisebach A. — La vegetation du globe; ouvrage traduit de l'allemand par P. De Tschihatchef—Tome premier. Paris 1877, [Etna pp. 466-67].

Grosso (De) D. I. B. — Catanense decacordum sive novissima sacrae Catanensis Ecclesiae notitia—*Thes. Sic.*, X. Cataniae, 1654.

— Catana sacra—Cataniae, 1654 [Eruzione del 1654].

Grosso (De) D. I. B. — Agatha catanensis.—Cataniae, 1656 [Eruzione del 1656].

Gsell-Fels Th. — Sicilien-aus Meyers Reisehandhbüchern. Cap. XVIII: Etna.—Leipzig, 1877. [Breve e diligente descrizione dell'Etna e delle sue eruzioni con la storia delle ultime].

Guarneri G. B. — Le zolle historiche catanee, narrative di *G. B. G.*, vol. III. Catania, 1651. [Ristampata in latino nel *Thesaurus antiquitatum et historiarum Siciliae.* Lugduni Batavorum, 1725].

Guglielmini D. — La Catania distrutta con la narrativa di tutte le città e terre danneggiate dal tremuoto del 1693—Palermo 1695.

Guido V. A. di Paternò. — Breve istorica descrizione del portentoso miracolo della gloriosa vergine e martire Santa Barbara, principale patrona della fedelissima città di Paternò, operato al 27 maggio dell' anno 1780. Della liberazione del feudo di Villabona o sia Ragalna dall'incendio di Mongibello—Catania, 1785.

Gulli S. — Ricerche sulla profondità dei vulcani—*A. A. G.*, Ser. 1ª, vol. IX, 1834.

Gümbel C. W. — Ueber das Eruptions material des Schlammvulkanes von Paternò am Aetna und der Schlammvulkane in Allgemeinen — *Sitz. Berich. der Bayr. Akad. d. Wiss.* Munchen 1879, in 8°, pp. 57. — Abstract : *B. R. C. G. I.*, vol. X, Roma 1879, pp. 506-61.

— Vulkanische Asche des Aetna von 1879—*Neues. Jahrb. für Min. Geol. u. Pal.* Bd. 1, Seit. 859 — Stuttgart, 1879 — Abstract : *B.R. C. G. I.*, vol. X, pp. 505. Roma, 1879.

Guzzanti C. — A proposito dei terremoti etnei — in *Corriere di Catania,* anno XVI, n. 247. Catania, 21 agosto 1894.

Hamilton W. — Observations on mount Vesuvius, mount Etna and other Volcanoes of the two Sicilies (con 4 carte)—London, 1772.

— Voyage au mont Etna en juin 1769 — Estr. *Voyage en Sicile et dans la Grande Grèce* — Lausanne, 1773. Trad. en français par M. de Villebois, 1870.

Hauer K. — Analyse der Lava von 1852 — *Wieu. Akad. Ber. II,* 89, 1853.

Herberger J. E. — Chemische Analyse der königen Lava vom Aetna.—*Brandes' Archiv. d. Apoth. Vereins, 1830.* — *N. Jahrb. f. Min. Geol. u. Pal. Seit. 426.* Stuttgart, 1832.

Hoff K. E. A. — Geschichte der natürlichen Veränderungen d. Erdo berfläche. — 1-111. Gotha, 1822, 1824 e 1834 [Etna Bd. II § 10° Seit. 221-252].

Hoffmann F. — Mémoire sur les terrains vulcaniques de Naples, de la Sicile etc. — *Bull. de la Soc. géol. de France,* vol, III, 1833, pagg. 170-80.

— Physikalische Geographie. Erhebungskratere, Vegetation Siciliens, Aetna u. a. Berlin, 1837.

— Geschichte der Geognosie u. Schilderung der vulkanischen Erscheinungen — Berlin, 1838. [Aetna pag. 273 e segg.).

Hoffmann F. — Lettera al signor E. Ripetti sull'altezza dell' Etna — in « Giornale Letter. di Sicilia » vol. XXXV, pag. 54.

Holm A. Das alte Catania, mit Plan. — Lubeck, 1873.

Homodeis (De) Filotheo — Vedi Filotheo.

Houel J.—Voyage pittoresque dans les îles de Sicile, de Malte et de Lipari. Voll. 4. Paris 1782-87. [Parla dell' Etna e della Regione Etnea nel vol. 2°. da pag. 99, cap. XXI, fino a pag. 148, che è la fine del volume].

Humboldt A. — Ansichten der Natur. — *Bd II.* Tübingen 1839. [Notizia sul l'Etna senza data storica].

Hupfer P. — Die Regionen am Aetna. *Sep. Abdruch a. d. wissenschft Verhoff. des Vereins für Erdkunde zu Leipzig, II. pp. 299-362.*

Idacii. — Chronica — Eruzione del 72 d. C.

Ilmoni I. — Misceller an Vulcanen Aetna—*Foredr för Vet. Soc. d. 4 Mars 1839 och d. 26 Apr. 1841,* in 4°, pp. 4.

Inguanti S. — Sulla natura dei terremoti — in « Corriere di Catania » an. 1895. Catania 1895.

Interlandi Sirugo P. — Sopra il terreno terziario della fossa della Creta e sue adiacenze presso Catania—*A.A.G.*, Ser. 1ª, vol. XIII, 1837, pp. 207-228.

— Sopra i basalti globulari del Morgo—*Ibidem*, vol. XIV, 1837.

— Sopra i terreni dell'Ognina, Aci-Trezza e Castello—*Ibidem*, vol. XV, 1838.

Ittar S. — Raccolta degli antichi edifizi di Catania rilevati e disegnati da S. I. Architetto—Catania 1812 [con 31 tav. incise in rame].

Johnston-Lavis H. S. — Note on the occurence of leucite at Etna —*Reports British Association for Advancement of Science.* London, 1888.

— Su una roccia contenente leucite trovata sull'Etna—in « Boltettino della Soc. dei Microscopisti Ital. » vol. 1°, 1889, fasc. 1-2, pp. 26.

— Viaggio scientifico alle regioni vulcaniche italiane nella ricorrenza del centenario del « Viaggio alle due Sicilie » di Lazzaro Spallanzani — Napoli 1889, pp. 1-10.

— The State of the active Sicilian Volcanoes in September 1889—*Scottish-Geograph. Mag. Vol. VI N. 3,* March 1890, pp. 145-150.

— The soulth italian volcanoes—Naples, 1891 [Etna pp. 109-164].

Joris. — Catania, als Klimatischer winter-curort von Dr. Joris—Wien, 1873.

Jullien John J. — L' Etna et le troisième congrès du Club Alpine Italien à Catane—in « Echo des Alpes publié par le Club Alpin Suisse ». Genève 1880, n. 4, pp. 263.

Justinus.— Hist. lib. IV, cap. 1, 5, 14.

Karaczay F. — Manuel du voyageur en Sicile, avec une carte—Stuttgart, 1826.

Kephalides. M. A. W. — Voyage à l' Etna –*Nouv. Ann. des Vo.,* 2ᵉ série, t. 4. juin 1827, in 8°, pp. 289-306.

Kircher A. — Mundus subterraneus in XII libros digestus — Amstelodami. *Sansonius u, Waesberg* 1678. [Vol. 1°, lib. IV : Pyrographicus ; capit. VIII : Aetnae descriptio; cap. IX : Crateris Aetnae descriptio].

Kudernatsch J. — Chemische Untersuchung des Auget vom Aetna—*Poggod. Ann. Bd. XXXVII, Seit. 577,—auch Neu. Jahrb. f. Min. Geogn. u. Geol. Seit. 597.* Stuttgart 1836.

Lallemont. — Lettre à Dolomieu sur l'eruption de l' Etna en 1792 — *Journ. de Phys.* 1792, t. 40. pp. 481-482 e t. 41; pp. 120-122.

La Mantia V. — Consuetudini della città di Catania—Palermo, 1896.

— Antiche consuetudini delle città di Sicilia—Palermo, 1900. [Le consuedini di Catania si leggono alle pp. CLVIII-CLXXXVI, 121-155].

Lancia F. — Atti del congresso agrario interprovinciale siciliano tenuto in Catania—Palermo, 1869.

Lanza di Trabia S. — Nuovissima guida per il viaggiatore in Sicilia — Palermo, 1859. [Regione Etnea pag. 217 e segg. e pp. 5 e 14 in appendice].

La Porta F. P. — Nota sulle osservazioni meteorologiche eseguite nell' osservatorio della R. Università di Catania nell' anno 1870..... [Con le osservazioni meteorologiche eseguite... in occasione dell'Eclisse totale di Sole del 22 dic. 1870]—*A. A. G.*, Ser. 3ª, vol. VII, 1872, pp. 121-139 e una tav.

La Rosa V. — Sulla descrizione di Catania e dintorni di Francesco Paternò Castello, Duca di Carcaci — Nelle « Prose di Vincenzo La Rosa ». Catania 1852, pp. 149-157.

Lasaulx A. — Etnabesteigung am 2 oct. 1878 — *Brief Schlesische Ztg.* v. 15 Oct. 1878.

— Der Aetna und seine neueste Eruption von 1879—*Deutsche Rev. 1879.* Septemberheft.

— Sicilien, ein geogr. Charakterbild — *Bonn,* 1879 [Aetna Seit. 13-26].

— Szabôit von Biancavilla am Etna, Eisenglanz ebendaher—*Grths Zeitschr. f. Krystallohr Bd. II, Seit. 228.* Leipzig, 1879 ; ed Estr. dal *B. R. C. G. I.,* vol. X, 1879, pp. 372.

— Ueber die Salinellen von Paternò and ihre neueste Erupt. — *Zeitschr, d. deutsch. geol. Gesell.* Berlin, 1879.

— Der Aetna, 1880 — Vedi *Sartorius von Waltershausen.*

— Der Aetna nach der Manuscripten des verstorbenen B. Sartorius von Waltershausen herausgegeben und vollendt von A. Lasaulx (2 voll.)— Lipsia, 1880.

La Via Barnaba G., Longo A., Parlato L. — Rapporto della Società Economica della provincia di Catania sul perfezionamento della seta in essa provincia-*G. G. L. A. G.*, vol. IV, 1838, pp. 55-61.

Lazzaro N. — Da Napoli all' Etna — Due corrispondenze all' Illustrazione Italiana : Sem. 1°, pag. 388 ; sem. 2°, pag. 6 (con 1 incisione) — Milano, 1879.

Leanti A. — Stato presente della Sicilia — Vol. II, Palermo 1761. [Con parecchie notizie sull' Etna e sulla Regione Etnea].

Leonardi L. — Risposta al dott. Gemmellaro, da Catania, sui suoi brevi cenni sulla topografia dell' antico porto di Ulisse—*G. S. L. A.*, vol LV, 1836, pp. 176-194.

Leonardi S. — Lettera di ragguaglio sopra l' Accademia Gioenia di Scienze Naturali fondata in Catania nell' anno 1824, diretta al signor Carlo Kebsall — *Ibidem*, vol. VI, pp. 280-290.

Leonhard von C. C. — Geologie oder Naturgesch der Erde — Bd. I-V. Stuttgart, 1844. [*Der Aetna 72te Vorlesung Bd. V, Seit 189*].

Libra F. — Progetto d' uno stabilimento di pubblici bagni per la città di Catania — *A. A. G.*, vol. IX, 1835, pp. 93-119.

Light Major — Sicilian scenery — London, 1828.

Loewe — Analyse der Lava von 1669 — Poggd. Ann. Bd. XXXVIII, pag. 160; 1836.

Lombardo-Buda G. — Vulcania Lithosylloge aetnaea in classes digesta — Catanae, 1789. [Fu ristampata nel tom. III della « Nuova raccolta di Opuscoli siciliani » Palermo 1790, p. 141 e segg.].

Longo A. — Esame comparativo del vino delle terre forti di Catania con quello del bosco, e dei mezzi di migliorare quest' ultimo prodotto. Memoria letta nella Società Economica di Catania nel 1840 e inserita nel tom. XXX delle « Effemeridi Siciliane. »

— Memoria storico-fisica sul tremuoto del 28 febbraio 1818—Catania 1818. [Esteso transunto in « Bibliothèque Universelle de Sciences et Arts » vol. IX, pp. 228-36, Genève 1818; e in «Biblioteca Italiana», vol. IX, pp. 343-55. Milano 1818.]

— Sul bisogno di determinare il vero e reale perimetro dell'Etna—*A. A. G.*, Ser. 3a, t. II, 1868, pp. 103-114.

— Sulle cagioni probabili delle accensioni vulcaniche subaeree — *Ibidem* vol. IV, 1870, pp. 3-35.

— Osservazioni sopra alquanti squarci della memoria del signor Mallet « Volcanic Energy » — *A. A. G.*, Ser. 3a, vol. XIV, 1879.

— L' Etna al cospetto della Scienza — Catania 1886; pp. 63 e 1 tav.

Longo G. — La rivoluzione in Catania nel 1647-48 narrata da un'antica cronaca, illustrata dal sac. G. L. — Catania. 1896.

Longo Signorelli P. — Su la Torre del Filosofo nell' Etna. Memoria archeologica — Catania, 1840.

Loperfido A. — Sull' Etna — (Istituto Geografico Militare). Firenze. 1901.

Longobardo A. — Exposé sur le mouvement du commerce, de la navigation et de l'industrie de Catane et de son arrondiffement en 1860 (con 1 tav.) Catane 1862.

— Extrait d' une lettre à M. Ch. Saint-Claire Deville (éruption de l'Etna 7 Juillet 1863) — *C. R. A. S.*, tom. 57, 1863, pag. 157.

— Extrait d' une lettre à M. Ch. Sainte-Claire Deville (éruption de l'Etna, 31 janv. 1865) — *Ibidem*, tom. 60, 1865, pag. 354.

Lorenzo (Di) L. — Sulla produzione della seta. Discorso letto nella pubblica seduta della Società economica di Catania il 30 maggio 1841 — *G. G. L. A. G.*, vol. VII, 1841, pp. 3-21.

Luca (De) G. — Storia della città di Bronte — Milano, 1884.

Luca (De) P. — Memoria sull' eruzione del 1832 — in « Nuova Antologia » Firenze 1833; — e in « Bull. d. l. Soc. géol. d. France » Paris 1833.

— Lettera sul miserando caso della esplosione avvenuta addì 25 Nov. 1843 durante la eruzione dell' Etna — *Rend. R. Accad. Sc. Fis. Mat. di Napoli*, 1843-46, t. III, pp. 177-185.

— Eruzione dell' Etna in Novembre 1843 e suoi effetti nell' industria dei Brontesi — Napoli, 1844 (con 1 tav.) e « Museo di Scienze e Letteratura » pp. 145-169.

Luca-Carnazza (De) S. — Dello stato dell'agricoltura, industria e commercio della provincia di Catania — Catania 1879.

— Sulle condizioni economiche della provincia di Catania. Monografia pubblicata per l' esposizione nazionale di Milano — Catania 1881.

Luebeck von A. — Chronica Slavorum (scritta nel 1209) — Vol. XIX. *Pertz. Monument. Historic. Germanic. Scriptorum.* Cap. XXI, pag. 159. Epistola Conradi cancellarii episcopi electi Hildeseimensis. Anno 1195. [Notizia sull' Etna e su di una eruzione del tempo.

Lycurgos — Contra Leokrates, 95: *Eruzione dei Fratelli pii.*

Lyell C. — Principles of Geology. — London [Numerose edizioni]. — Principes de Géologie; traduction française sur la sixième édition anglaise—Lyon, 1846 [Etna, parte 1ª, pp. 137-205].

— On Lavas of Mount Etna formed on steep Slapes and on Craters of elevation — *Philosoph. Trans.* Part. II, 1859. — Estratto in francese dall' *Archiv. de Sc. d. l. Biblioth. Univ.*, novembre 1859. — Estratto in tedesco: *Zeitschift d. deut geol. Gesell.* Berlin, 1859.

— Ueber die auf steil geneigter Unterlage erstarrten Laven des Etna und über Erhebungskratere — Taf. I-IV, in 8°, *Auch. Roth. J. Zeitsch d. Deutsch geol. Ges. Band. XI, Seit. 149.* Berlin 1859.

Macaluso D. — Sul *Tornado* di Catania del giorno 7 ottobre 1884—*A. A. G.*, Ser. 3ª, vol. XVIII, 1885, pp. 101-141. [A pp. 142-144 evvi una *Nota ed aggiunta* alla quale fa seguito una « Pianta topografica della zona danneggiata dal Tornado del 7 ottobre nei dintorni di Catania].

Magrì F. — Primo contributo alla conoscenza dei crostacei decapodi abissali del Compartimento marittimo di Catania—*A.A.G.*, Ser. 4ª, Vol. XVII, Catania 1904.

Nalherbe A. — Ascension de l' Etna (Fragment d' un voyage en Sicile)— Paris, 1851.

Mancino C. — Narrativa del fuoco uscito da Mongibello il dì 11 marzo 1669— Messina, 1669.

Mandalari M. — Ricordi di Sicilia: Memoria II. *Randazzo*; memoria III: *Le popolazioni dell' Etna* — Catania 1897 e 1899.

Mannert H. — Geographie der Griechen un Römer. *Bd. IX, Seit 2 Geogr. v. Sicilien*. Leipzig. 1832. [Antiche notizie sull' Etna].

Manoni A. — L' Etna. Una gita durante l' ultima eruzione — Venezia, 1886.

Mantovani P. — Sulla formazione basaltica delle Isole dei Ciclopi — presso Catania — Roma, 1870.

Mantovani P. e Gregori A. — La eruzione dell' Etna nel 1879 — in « Bull. del Club Alpino Italiano » n. 37, Torino, 15 giugno 1879.

Marana. — Des montagnes de Sicile et de Naples qui jettent des feux continnels: de la nature de leurs effets — *Lettre XLIII de l'Espion Turc.* t. 1e, pp. 153-157.

Marano A. — L' Etna e le sue eruzioni. Discorso — Riposto, 1891.

Maraschi G. — Lettera sulla costruzione della Gratissima e della Casa Inglese detta altrimenti di Mario Gemmellaro, fabbricata sopra l' Etna dal 1804 — Palermo, 1829.

Maravigna C. — Memorie compendiose dell' ultima eruzione dell' Etna accaduta nel mese di novembre 1802—Catania. 1803.

— Tavole sinottiche dell' Etna—Catania 1811, e Paris 1838.

— Istoria pell' incendio dell' Etna del mese di maggio 1819 - Catania 1819.

— Materiali per servire alla Orittognosia Etnea—*A. A. G.*, Ser. 1a, vol. V, pp. 141-161; VI. 205-214, 1832, VIII, 25-51, 1834, IX, 231-295. Catania, 1829-34.

— Memoria sopra la eruzione apparsa nella plaga occidentale dell' Etna nelle notti del 31 ottobre, 1 e 3 novembre 1832, per cui fu in pericolo il comune di Bronte—*Ibidem,* vol. IX, Catania 1832.

— Appendice alla memoria sopra i silicati. Orittognosia etnea — *Ibidem.* vol. X, Catania 1834.

— Esame di alcune opinioni del signor N. Boubée contenute nelle sue opere intitolate *Géologie populaire et tableau de l' état du globe à ces différents âges.* — *Ibidem,* vol XII, 1836, pp. 275-323.

— Cenno sul solfato di calce che formasi nell'interno del cratere dell'Etna, sulla genesi di altri sali che ivi rimangono e specialmente di una sostanza molto rassomigliante al Caolino prodotta dalla decomposizione delle lave — *A. A. G.*, Ser. 1a, vol XII, Catania 1835.

— Cenno sul ferro Oligisto ottaedrico del Monte del Corvo, vicino a Biancavilla — *Ibidem,* vol. XIII, 1836.

— Sulla Jalite del Basalto della Motta, sulla molite dell' Isola dei Ciclopi, nell' Idroclorato di ammoniaca della eruzione di Bronte nel 1832 — *Ibidem*, vol. XII, 1835.

— Memoria di Orittognosia Etnea e dei Vulcani estinti della Sicilia — Parigi 1838.

— Sui rapporti che passano fra le rocce dell' Etna e sul modo di loro

emissione — *VII Congresso degli Scienziati Italiani in Napoli.* Napoli, 1845.

Marinelli D. — Escursione all' Etna d' inverno — in « Boll. del Club. Alpino Italiano » n. 32, 1878, pag. 554.

Marinelli G. — Dal Canino all' Etna (con tre illustr.) — Udine, 1881.

— L' Etna in «La Terra, Trattato di Geografia Universale» vol. IV, parte 1ª, pp. 272-282.

Marinelli O. — Alcune particolarità morfologiche della regione circumetnea— *R. G. I.*, Agosto 1896.

— Spostamento della foce del Simeto — *Ibidem*, Maggio 1899.

Marzachì L. — Terremoti in Catania — Nella *Lanterna di Messina*, Giornale di scienze, lettere e arti, anno 1°, Messina, 1848, pp. 26-29.

Mascari A. — Il cratere dell' Etna dopo l' esplosione del 19 e 25 luglio 1899— *B. S. S. I.*, V, 145.

Massa G. A. — Della Sicilia grand' isola del Mediterraneo in prospettiva e il monte Etna o Mongibello esposto in veduta da un religioso della Compagnia di Gesù. (voll. 2) — Palermo, 1709.

Mangini F. — L' eruzione dell' Etna nel 1879. Lettera al Prof. Ragona in « Ann. della Soc. Met. Ital., » vol. II, n. 41-44, pp. 306.

Mavilla A. — Illustrazione di alcune inedite iscrizioni sepolcrali greco-romane appartenenti all' epoca cristiana, ed altri oggetti archeologici trovati a Catania — Catania 1865.

Mazza — Storia di Adernò — Catania, 1820.

Mazzone Cortese S. — Sulla conduzione dell'acqua della *Reitana* in Catania. Note e appunti — Catania, 1893.

Mendola L. — La pioggia di Catania dal 1865 al 1900 (con 1 tav.)—*A. A. G.*, Serie 4ª, vol. XV, Catania, 1902.

Mendola L. ed Eredia. F. — Andamento annuale della differenza di temperatura fra gli Osservatori meteorici della R. Università degli studi in Catania (con 1 tav.) — *Ibidem,* vol. XIV, 1901.

— La temperatura atmosferica in Catania dal 1817 al 1900 (con due diagrammi inseriti nel testo) — *Ibidem.*

Mercalli G. — Sull' eruzione etnea del 22 marzo 1883 e del 18 maggio 1886— Firenze, 1887.

— L' Etna in « Natura ed Arte » 1° novembre 1892.

— Sopra l' eruzione dell' Etna cominciata il 9 luglio 1892—in « Atti della Soc. Ital. di Sc. Nat. » Milano 1892.

Mercurio G. A. — Sulla salsa di fondachello nel comune di Mascali, del profondamento parziale del cono argilloso e dell'apparizione di un'acqua minerale gassosa — Catania, 1847.

— Relazione della grandiosa eruzione etnea della notte dal 20 al 21 agosto 1852 (con 1 tav.) — Palermo, 1853.

Metaphrastus S. — Vitae Sanctorum — nel vol. 1° del « Neanders» Historia Ecclesiae. [Eruzione del 253 d. C.]

— Edizione *Migne,* vol. 1°, pag. 346. Paris 1864. [Eruz. del 251 d. C.].

Minasi G. — Relazione del terremoto accaduto in Sicilia a 5 febbraio 1783— Messina 1783; *Supplemento*, Messina 1785.

Mirone G. — Sopra un' acqua minerale (Acqua Santa) nelle vicinanze di Catania — Catania 1786.

— Descrizione dei fenomeni osservati nell' eruzione dell' Etna e di alcuni vulcanici prodotti che vi appartengono — Catania, 1787.

Mirone S. — I Vespri Siciliani, Giulia Villanelli o il 6 aprile 1282 in Catania: narrazione tratta da una cronoca antica — Catania, 1882.

Misuraca G. — L' afta epizootica nella provincia di Catania—Catania, 1894.

Monaco F. — Cataclysmus Aetneus, sive inundatio ignea Aetnae montis, 1669 — Venetiis, 1669.

Mongitore A. — La Sicilia ricercata nelle cose più memorabili — Voll. I-II. Palermo 1742-43. [Tom. II, pag. 286: Etna ovvero Mongibello; pag. 345: Storia cronologica dei terremoti di Sicilia, ecc.].

Monticelli T. e Covelli N. — Esame chimico d'una pioggia di polvere caduta il 21 di Giugno 1822 — nel « Giornale di Sicilia » n. 5, Palermo 1823.

— Analisi del fango dell' Etna — *G. S. L. A.*, Palermo 1823.

Montlément A. — Des volcans en général et plus spécialement du Vesuve et de l' Etna — *B. S. G. I.*, tom. XVI, 1841, pp. 137-158.

Moricaud S. — Eruption de l' Etna en 1819.—*Nouv. Ann. des voyages*, 1819, t. III, pp. 455-462.

Moris A. — Account of the eruption of 1822 — *Roduell's Etna*, pag. 106.

Mortillaro V. — Il colera di Catania. — Nuova invasione colerica in Catania e in Palermo — Nell' opera « L' era novella » Palermo 1888. Rispettivamente alle pp. 50-53 e 122-128.

Muenster S. — Cosmographia universalis—V. lib. II, 257 e lib. 1°, cap. VII, Meber: « De igne in terrae visceribus flagrante ». [Descrizione dei cambiamenti avvenuti nel cratere dell' Etna da Strabone all' eruzione del 1537].

Munter F. — Viaggio in Sicilia, scritto originalmente in danese e quindi tradotto in tedesco—Kopenaghen, 1790 [Fu tradotto pure in italiano con note e aggiunte di **F. Peranni,** t. II, Palermo 1823; questa traduzione colle medesime note e coll' aggiunta del *Viaggio all' Etna* di **Lazzaro Spallanzani** fu ristampata nel 1831 a Milano].

Muratori L. A. — Annales — t. V, pag. 743; VII, 342; X, 321; ect.

Musumeci M. — Sopra un rudere scoperto in Catania (con 1 tav.) — Catania, 1819. [Ristampata nelle sue « Opere Archeologiche ed Artistiche » Catania 1845-51, vol. 1°, pp. 4-21.

— Sopra l' eruzione dell' Etna dell' anno 1832 — *A. A. G.*, vol. IX, 1835, pp. 207-218.

Musumeci M. — Sopra l' attitudine delle materie vulcaniche alle arti sussidiarie dell'architettura — *Ibidem*, vol. XV, 1839.

Natalis Comitis – Universae historiae sui temporis libri triginta ab anno salutis 1545 usque ad annum 1581 —*Acta Sanct.* II, p. 650. Venetiis, 1581 ; lib. XVII, p. 370. [Eruzione del 1566].

Niceforo N.—Ventiquattro ore a Catania al tempo dell'impero Romano. Bozzetto storico — Catania, 1863.

Nicolosi Roncati F. — Colture alpine e rimboscamenti sull' Etna in « Giornale di Sicilia » Palermo, 3-4 Ottobre 1905.

Nicotra L. — Elementi statistici della Flora siciliana.—*N. G. B. I.*, vol. XVI, pag. 337 e segg., sino al vol. XXIV della 1ª serie; e vol. 1° e 3° della N. S.

Nicotra Amico G. — Osservazioni intorno al ponte ad ingrigliaggio progettato pel fiume Simeto, nella sezione della strada provinciale da Catania a Siracusa — Catania, 1858.

Nicotra Dovilla D. — Prezzi correnti dei principali materiali da costruzione in uso nel territorio di Catania (a fine anno 1885)—in « Atti del Collegio degl' ingegneri ed architetti di Catania », an. VIII, 1886, e anno XI, 1888.

Nougaret J. — Lettres écrites de la Sicile, à l' occasion de l' éruption de l' Etna — *Moniteur*, 18 mars, 26 avril 1865, pp. 32.

Obsequentis J. — Prodigiorum liber, ed. O. Jhan ; Pag. 118 e segg.: eruzioni del 141, 135, 126, 122, a. C.

Oldenbourg. — Cronologia dell' eruzioni del monte Etna — Compendio delle transazioni filosofiche. Anno 1869. Venezia, 1793, pp. 1-4.

Olivier L. — En Sicile. Guide du savant et du touriste — Paris, 1900. [Etna pp. 41-123].

Omodei F. G. — Vedi Filoteo.

Orestano F. — All'Etna ed a Taormina — Palermo, 1896.

Orlandini L. — La descrizione latina del sito di Mongibello di Antonino Filoteo degli Homodei, tradotta in lingua italiana — Palermo, 1611,

Orosio. — Lib. II, cap. XIV-XVIII ; lib. V, cap. VI, X e XIII [Eruzioni degli anni 425, 135, 126, 122 a. C.]

Orsino D. — Relazione accademica per l'anno XX dell'Accademia Gioenia—*A. A. G.*, Ser. 2ª, vol. 1°, 1844, pp. 1-33. [Prendendo occasione della memoria presentata da C. Gemmellaro, tratta a lungo della eruzione dell' Etna del 17 nov. 1843].

Ortolani G. E. — Nuovo dizionario geografico e biografico della Sicilia antica e moderna — Palermo, 1819.

— Prospetto dei minerali di Sicilia. 2ª ediz. — Palermo 1809.

Pacichelli G. B. — Memoria di viaggi per l' Europa Cristiana scritte a diversi in occasione dei suoi Ministeri — Napoli 1685, voll. V, in 12°

Parte 1ª, pp. 40-743-53. Parte II, pp. 8-827-40; Parte III, pag. 8-761-27. Parte IV, vol. 1º, pp. 4-541-20. Parte V, vol. 2º, pp. 4-438-18.

Pacichelli G, B. — Lettere familiari istoriche ed erudite—Napoli 1695, voll. II in 12º. Vol. 1º, pp. 12-490; vol. 2º, pp. 20-432-34.

Paglia B. — Relazione del Mongibello e del tremuoto di Sicilia (tra le « Lettere memorabili » raccolte per Ant. Bulifon) - Napoli, 1697.

Palazzo L. — Risultati delle determinazioni magnetiche in Sicilia e cenni sulle pertubazioni nelle isole vulcaniche e nei dintorni dell' Etna — *A. R. A. L., Cl. Sc. Fis.* — Roma 1897, pp. 331-337.

Palgrave F. — An account of the eruption of Mount Etna in the year 1535 from an original contemporary document communicated in a letter to I. G. Children, Esq. Secretary of the Royal Society — *Proceed of the Roy. Soc. of. London.* Jan. *15, 1835.*

— Sac. Dr. Children communique une lettre de Sir Francis Palgrave contenant le récit d' une éruption du mont Etna dans l' année 1535 d'après les documents originaux contemporains, trouvés parmi les papiers qui renferment la correspondance de Henry VIII avec les princes d' Italie, dans les archives de Westminster—*L'Institut. Journ. Général.*, N. 5, 1835.

Palmieri L. — Un fatto che merita di essere registrato — *Rend. R. Acc. Sc. Fis. Mat.*, an. XXV, Napoli 1886, pp. 125.

Papa G. e G. — Disamina sull' ingrandimento del porto di Catania per gl'ingegneri Giovanni e Giuseppe Papa (con 1 tav.) — Messina, 1872.

Pappalardo V. — Cenno vulcanologico sulla lava dell' Etna del 1669, e sui mezzi di renderla coltivabile *G. G. L. A. G.*, vol. XII, 1847, pp. 19-36.

Paternò G. A. — Rapporto nell' esecuzione del progetto concernente l' irrigazione dei campi che attorniano il Simeto, con un breve cenno sulla nuova strada da costruirsi da Nicolosi alla Grotta delle Capre, ossia Case degl'Inglesi — *A. A. G.*, Ser. 1ª, vol. XIII, 1836, pp. 57-69.

— Eruzione dell' Etna del 1819. V. **Di Giacomo A.** nella « Relazione Accademica per l' anno XIII. »

Paternò Castello F. — Descrizione di Catania e delle cose notevoli nei dintorni di essa. 2ª ediz. con correzioni, note ed aggiunte, 2 voll.— Catania 1847 [Nel 2º vol. descrive brevemente il Poggio di Cefali (Cibali) la rupe del Fasano, la galleria dei Monti Rossi, il cratere dell' Etna e fa un cenno di tutte le eruzioni storiche dell' Etna fino a quella del 1843. Fa menzione dell' acqua di S. Venera [Acireale], degli scogli dei Ciclopi, ecc. In nota riporta un elenco dei crateri secondari dell' Etna.

Paton W. A. — Sicilia pittoresca. Prima traduzione italiana di E. Sanfelice (con 48 fotografie)—Palermo, 1900. [Regione Etnea cap. XXIX, e XXX. pp. 325-350].

Pedagaggi (Barone di) — Dissertazione sopra alcune medaglie catanesi—Palermo, 1811.

Penk A. — Ueber Palagonite u. Balsalttuffe—*Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. Seit. 504.* Berlin 1879. [Si parla anche dei tufi e della Palagonite dell' Etna].

Pennisi di Floristella S. — Registrazione dei movimenti sismici che precessero e seguirono l' eruzione dell' Etna scoppiata il 22 marzo 1883 — Acireale, 1883.

Pepoli A. — Lettere dall' Etna (senza data) — in « Giornale Gioenio » art. VI : vulcanologia. [In questo stesso articolo trovasi una « Relazione dei danni cagionati nel territorio di Catania per causa dell' eruzione del monte Etna, 27 aprile 1766] — Palermo, 1776.

Percolla V. — Sulla piazza del mercato lunare di Catania. Cenno storico — *G. G. L. A. G.*, vol. X, 1845, pp. 30-38.

— Biografie degli uomini illustri catanesi del sec. XVIII — Catania, 1842.

Pereira A. — Die Aetna (Eruzione del 1879)—*Verhdl. d. K. K. geol. Reichsanstalt. N. 10, 231.* Wien, 1879.

Peru (Du) Ingénier — Vedi **Du Peru**.

Pesso L. — Notizie varie sulla galleria di Catania (Linea Catania-Lentini-Siracusa. Traversata di Catania). Con 2 tav. — Milano, 1886.

Peters E. F. — Memoria sulla latitudine geografica di Catania determinata nel 1841 per mezzo di passaggi di stelle zenitali pel primo verticale...— *A. A. G.*, Ser. 2ª, vol. IV, 1847, pp. 171-194.

Petro (De) V. — Relazione della Commissione sul piano regolatore pel risanamento e per l' ampliamento della città di Catania — Catania, 1889.

Piazza Ciantar G. — Catalogo ragionato dei molluschi del golfo di Catania— *A. A. G.*, vol. XIV, 1839, pp. 207-240. [Tratta anche delle condizioni topografiche del golfo di Catania].

Philothei A. — Vedi **Filoteo**.

Philippi R. A. — Ueber die Vegetation am Aetna—*Linnaea*, vol. VII, 1832,

Pickering C. — Cronological history of plants — Boston, 1879. [Aetna, pp. 285, 525],

Pilla L. — Parallelo fra i tre vulcani ardenti dell'Italia—*A. A. G.*, vol. XII, Catania, 1837.

— Sur les phénomènes volcaniques de l' Italie Méridionale — *Mém. d. l. Soc. géol. d. France*, 2ª Sér., vol. 1º, pag. 179, 1844.

Pirro R. — Catanensis Ecclesiae Notitiae — Panormi, 1733.

Platania Gaetano — The recent eruption of Etna—*La Nature*, vol. 46º, n. 1197, an. 1892, pp. 542-547, con 8 fototip.—[Descrizione dei fenomeni presentati dall' eruzione del 1892 fino al 31 agosto].

— Sulla presenza di filliti nei tufi della Scala (Acireale).—*A. A. Z.*, nuova serie, vol. III, 1891, pp. 157-160.

Platania Gaetano — Su alcuni minerali di Aci-Catena — *Ibidem*, vol. IV, 1892, pp. 209-212.

— Su la *xiphonite*, nuovo anfibolo dell' Etna — *Ibidem*, 1894, pp. 55-62.

— Aci-Castello. Ricerche geologiche e vulcanologiche — *Ibidem*, Ser. 3ª, vol. II, 1904, pp. 1-56 (con 1 tav).

— Geological notes of Acireale by Gaetano Platania — Naples, 1891.

Platania Giovanni — L'éruption de l' Etna — *La Nature*, 20e année, n. 1009 du 1er octbre 1892, pp. 278-282, con 3 fig. e 1 carta topografica.

— Ascensione dell' Etna. Gita alla Valle del Bove — Nella « Guida di Acireale » di V. Raciti Romeo. Acireale 1897, pp. 235-244.

— Les tremblements de terre de Nicolosi (Sicile)—*La Nature*, 13e année, 2e sem., n. 648, pag. 350. Paris, 1885.

Platania G. e G. — Note sui terremoti etnei dell' agosto 1894 — *A. A. Z.*, nuova serie, vol VI, 1894.

Platania Salvatore — Sul carbonato di soda nativo nelle lave dell' Etna — *A. A. G.*, vol. VIII, 1834, pp. 153-176.

Platania D'Antona R. — L'agricoltura nel circondario acese — Nella « Guida di Acireale » di V. Raciti Romeo. Acireale, 1897, pp. 244-258.

Plattner — Analyse des Gesteins von Serra Giannicola in Val del Bove—*Mitgeth in Fr. Hoffmann's Beobacht; Karsten's Archiv. XIII, Seit. 702, 1839.*

Plinius — Historia natur. — II, 103, 106; e III, 8.

Pomponius Mela — De situ orbis II, 7. [Eruzione del primo secolo a. C.].

Ponte G. — Sulla cenere emessa dall'Etna la sera del 5 gennaio 1906—*B.A.G.*, nuova serie, fasc. LXXXIX, 1906.

Ponte S. — I fenomeni meteorico-sismici dell' ottobre 1885 in Palagonia e Catania — *B. M. O. M.*, Ser. 2ª, vol. VI, Torino 1886, pag. 23.

Portius S. — Physiologicum opus. De Aetnae ignibus aeorumque causis — Messinae, 1618.

Portoghese B. — Illustrazione di una medaglia in bronzo della città di Catania — *G. G. L. A. G.*, vol. VI, 1841, pp. 34-39, e 1 tav. [È una medaglia relativa alla eruzione dei Fratelli Pii].

— Sopra un privilegio che Catania godea negli antichi tempi. Lettera all' avv. A. Lo Giudice — Catania, 1857.

— Sopra l'orologio solare dai Romani ritrovato in Catania. Lettera al Dott. Mario Aloisio — Catania, 1857.

Power Jeannette — Itinerario delle Due Sicilie riguardante tutti i rami di storia naturale, e parecchi d' antichità che essa contiene. — Messina, 1839. [Etna, pp. 63-82].

Prevost C. — Sur un projet d' esploration de l' Etna et des formations volcaniques d' Italie — *C. R. A. S.*, t. XXXV, Paris 1852, pp. 409-413.

— Etude des phénomènes volcaniques du Vesuve et de l'Etna — *Ibidem*, t. XLI, Paris 1845, pp. 794-797.

Prevost C. — Observations géologiques en Sicile — *Bull. de la Soc. Géol. de France*, II, pp. 303.

Privitera F. — Annuario Catanese. Eruzioni degli anni 1536-37 — Catania, 1690.

— Succinta relazione del tremuoto del 1693 — Catania, 1694.

— Dolorosa tragedia rappresentata nel regno di Sicilia, nella città di Catania, in cui il venenoso serpe tremuoto con varie stratagemme dimostra le funeste sciagure della caduta città, come anche d' alcune altre città, ecc. Con le memorie dei passati tremuoti causati dal gran Mongibello con suoi incendi, ecc. — Catania, 1695.

Procopius — De bello gothico, IV, 35: Eruzione dell'anno 550.

Puglisi Marino S. — Quattro documenti inediti sul colera del 1837 in Catania — in « Rivista di Storia e Geografia » an. 1° fasc. 1°, Catania 1901.

Raciti Romeo V. — Acireale e dintorni. Guida storico-monumentale — Acireale, 1897.

Rafinesque-Schmaltz C. S. — Chloris aetnensis, o le quattro florule dell' Etna — Palermo, Dicembre 1813. [Opuscolo destinato ad essere inserito nella *Storia Naturale dell'Etna del Can. Recupero*].

Ragonesi G. — Memoria storica sul tremuoto del 20 febbraio 1818 accaduto in Aci e suoi dintorni — Acireale, 1818.

Rainieri A. — Storia brevi di lu terrimotu avvinutu in Catania l'annu 1846 — Catania, 1846.

Rammelsberg K. T. — Mineralogische Gemengtheile der Laven, etc. (Aetnalava). — *Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1, 232*. Berlin.

— Ausbruch des Aetna 1865 — *Ibidem*, XIII, pp. 606. Berlin 1866.

Ranfaldi G. — Ricerche storico-critiche sulle cose di Sicilia antica — Piazza Armerina, 1884 [Regione Etnea, pp. 24, 37, 52, 83].

Ranzano P. — De auctore et primordiis urbis Panormi (Eruzione del 1444) — in « Opusc. di Aut. siciliani, » vol. IX, Palermo 1747.

Rath. G. — Der Aetna in den Jahren 1863-66, nach O. Silvestri 's « I fenomeni vulcanici presentati dall' Etna negli anni ecc. » — *Ubertragen im Neu. Jahrb. f. Min. Seit. 51*, Stuttgart 1870.

— Der Aetna, Vortrag gehalten am 21 Mai 1872 — *Verhandl. d. naturhistor. Vereins für Rheinl. u. Westf. 1872*, in 8°, pp. 49-81.

— Referat über Silvestri 's. Relazione sulla doppia eruzione del 1879. — *Verhandl. d. niederrhein. Ges. f. Nat. u. Heilkunde. Sitzungsberichte, 1879.*

Reclus E. — La Sicile et l' éruption de l' Etna en 1865 — *Journal du Monde*, 1re sem., pp. 353, Paris 1866. *Bibl. di Viaggi*, X, pag. 53, Milano 1873.

— La terre — 2 voll. Paris, 1877. [vol. 1°, pag. 575 e segg.: Delle eruzioni dell'Etna e dell' eruzione del 1865, con carta geologica a colori].

Recupero A. — Discorso storico sopra l'acque vomitate da Mongibello e suoi

ultimi fuochi avvenuti nel mese del marzo 1755, recitato nell' Accademia degli Etnei (con 1 carta) — Catania, 1755.

— Storia naturale e generale dell' Etna (Opera postuma arricchita di annotazioni da suo nipote Agatino Recupero e da Gaspare Gambini).— 2 voll. Catania, 1815.

Revelli P. — Un' ascensione invernale dell' Etna — Milano, 1907.

Ricci G. — Rapporto a S. E. il Ministro della Guerra intorno alla misura di una base nella Piana di Catania (con 1 tav. di triangolazione) — Catania, 1867.

Ricciardi L. — Ricerche chimiche sulle lave dei dintorni di Catania indicate nella carta geologica di Sciuto Patti—*A. A. G.*, Ser. 3ª, vol. XV, 1881.

— Sulla cenere caduta dall' Etna il giorno 23 Gennaio 1882 — *G. C. I.*, vol. XII, 1882, pag. 3,

— Sulla composizione chimica di diversi strati di una stessa corrente di lava eruttata dall' Etna nel 1669 — *Ibidem*, pag. 6; e *A. A. G.*, vol. XVII, 1883, pp. 17-24.

— L' Etna e l' eruzione del mese di Marzo 1883 — *A. A. G.*, vol, XVII, pp. 195-231.

— Sulla composizione chimica della cenere lanciata dall' Etna il 16 nov. 1884 — *Ibidem* Ser. 3ª vol. XVIII, 1885, pp. 223-228.

— Recherches chimiques sur les produits de l'éruption de l'Etna aux mois de mai et de juin 1886 — *C. R. A. S.*, vol. CII, pp. 1484-88.

— Sull' eruzione dell' Etna del Maggio-Giugno 1886 — Chieti, 1886.

Riccioli B. — Chronologia reformata Seti. (Eruzioni degli anni 1321, 1322 e 1323) — Bononiae, 1669.

Riccò A. — L' eruzione dell' Etna — *Nuova Antologia*, Ser. 3ª, vol. XLI, fasc. 1º, Roma 1892 (con 1 tav.).

— Eruption de l' Etna en 1892 — *A. U. C. M. G.*, an. 1892.

— Das Observatorium zu Catania und die station auf dem Aetna. Nach dem ital. Original übersetzt von *P. Spies* Berlin 1892 (di pp. 9, con 1 tav. e 1 fig.).

— Der gegenwärtige Ausbruch des Aetna. Kurze Mittheilungen. Nach dem italiani schen Original übersetzt von *P. Spies.* Berlin 1892 (di pp. 3. con 2 fig.).

— Phénomènes atmosphériques observés à Palerme pendant l'éruption de l' Etna — *C. R. A. S.*, vol. CIII, pp. 419-422.

— La lava incandescente nel cratere centrale dell' Etna e fenomeni geodinamici concomitanti — *A. U. C. M. G.*, — Roma 1893. (con 1 tav.).

— All' Osservatorio Etneo — *Rassegna Siciliana di Lett. Sc. e Arti*, an. 1º, n. 1-3, Palermo 1895.

— Breve relazione sui terremoti del 7 e 8 agosto 1894 avvenuti nelle contrade etnee — *B. M. O. M.*, serie 2ª, vol. XIV, pp. 145-48. Torino 1894.

Riccò A. — Riassunto della sismografia del terremoto del 16 novembre 1894. Parte 1ª : Intensità, linee isosismiche, registrazioni strumentali. Parte II : Oggetti lanciati a distanza, velocità di propagazione, profondità dell'epicentro, repliche, confronto col terremoto del 1783—*A. R. A. L.*, vol. VIII, serie 5ª, fasc. 1º pp. 3-12, e fasc. 2º pp. 35-45. Roma 1899; e — *B. S. S. I.*, vol. V, pp. 157-180. Modena 1899.

— Terremoto Etneo del 14 maggio 1898 — *B. S. S. I.*, vol. V, pag, 220.

— Determinazione della gravità relativa sull' Etna nella Sicilia orientale, nelle Eolie e nella Calabria — *Ibidem*, vol. IX, pag. 71.

— Periodi di riposo dell' Etna — *B. A. G.*, Catania, an. 1907,

— L'Osservatorio Etneo in rapporto al servizio meteorologico — *A. R. A. L., vol. XVI, serie 5ª, fasc. 1º*, p. 25 e 33, an. 1906.

— Notizie sullo stato dell' Etna — *Ibidem*, vol. I, pag. 61.

— Stato del cratere centrale dell' Etna dal 2º semestre 1895 al 1º semestre 1897 — *Ibidem*, vol. III, pag. 61.

— Nuovo rilevamento topografico del cratere centrale dell'Etna — *Ibidem*, vol. III, pag. 184.

— Cratere centrale dell' Etna — *Ibidem*, vol. VII, pag. 124.

— Fondo del cratere centrale dell' Etna — *Ibidem*, vol. IX, pag. 9.

— R. Osservatorio Geodinamico di Catania — *Ibidem*, vol. III, pag. 148.

Riccò A. ed Eredia F. — Temperatura media dell'Osservatorio di Catania e dell' Osservatorio Etneo dedotta da 22 anni di osservazione dell' Osservatorio di Riposto — *B. A. G.*, an. 1898.

Riccò A. e Franco L. — Stabilità del suolo all' Osservatorio Etneo—*B. S. S. I.*, vol. VII, pag. 61; — e *B. A. G.*, Catania, 1898.

Riccò A. e Saija — Osservazioni termometriche eseguite nel R. Osservatorio Etneo — *B. A. G.*, Catania 1893.

— Confronto della temperatura dell'Osservatorio Etneo e dell'Osservatorio di Catania — *Ibidem*, fasc. 37º, giugno 1894.

— Saggio di Meteorologia dell' Etna — *A. U. C. M. G.*, Roma 1896.

— Osservazioni meteorologiche, simultanee in quattro stazioni, da Catania alla cima dell' Etna — *A. R. A. L.*, Roma 1898.

Riccò A. e Mendola L. — Risultato delle osservazioni meteorologiche del 1901 fatte nel R. Osservatorio di Catania—*A. A. G.*, Serie 4ª, vol. XV, 1902.

Idem del 1902 — *Ibidem*, vol. XVI, 1903.

Idem del 1903 — *Ibidem*, vol. XVII, 1904.

Idem del 1904 — *Ibidem*, vol. XVIII, 1905.

Idem del 1905 — *Ibidem*, vol. XIX, 1906.

Idem del 1906 — *Ibidem*, vol. XX, 1907.

Riccò A. ed Arcidiacono S. — L' eruzione dell' Etna nel 1892, vol. I, Storia e descrizione: pp. 200, con 6 Tav. e 7 fig.—*A. A. G.*, Serie IVª, vol. VII, 1904.

Ritter von Hauer K. — Ueber di Beschaffenheit der lava des Etna von der eruption im Jahre 1852.—*Sitz k. Ak. d. Wissen zu Wien Math. Nat.*, t. XI 1853, pp. 87-92.

Rizza A. — Descrizione di alcuni crostacei nuovi del golfo di Catania—*A. A.G.*, vol. XV, 1839, pp. 367-390.

Rizzari M. — Sulla decadenza e mezzi di rilevamento della industria dei tessuti di cotone e di seta in Catania — Catania, 1846.

Roberto (De) F. — L'eruzione dell'Etna — *Riv. Mensile del Club Alpino Ital.*, giugno 1886, pag. 170.

Rodwell G. F. — Etna, a history of the Mountain and of its eruptions—London, 1878.

Romano B. S. — Tavola sulla popolazione della provincia di Catania — Catania, 1850.

— Tavole statistiche delle distanze intercomunali e delle contrade della provincia di Catania — Catania, 1853.

— Tavola della popolazione del 1° gennaio 1854 con la indicazione della dipendenza ecclesiastica, giudiziaria ed amministrativa della provincia di Catania — Catania, 1855.

Romano S. — Le più recenti eruzioni dell'Etna — *Geografia per tutti,* nn. 10 e 11, Milano 1894.

Romualdi-Salernitani (Archiep.) — Chronicon, postrema pars ab anno 1159-77 ; ex Bibl. S. B. Carovi , in « **Carusii** , *Memorie Storiche,* (Eruzione del 1169 d. C. — Panormi, 1723.

Rosciano N. — La pace combattuta, ovvero la tranquillità di Catania conturbata dai vomiti di Mongibello... a dì 11 marzo 1669—Palermo, 1670.

Rosenbusch H. — Referat über die eruption des Aetna 1879 — *Neu Jahrb. f. Min. Geol. u. Pal.* 1, *Seit. 390.* Stuttgart, 1880.

Rossi (De) M. S. — Terremoti presso l'Etna dal 7 al 20 Gennaio 1875—*B. V.I.*, an. II, fasc. I, II, III; e *B. R. C. G. I.*, vol. VI, pag. 113, Roma 1875.

— Insegnamento di fisico-chimica terrestre nella R. Università di Catania ed Osservatorio Vulcanologico nell' Etna. Lettera di M. S. de Rossi al Prof. O. Silvestri.—*B. V. I.*, an. VI, fasc. I-III, pag. 5, Roma 1879.

Roth J. — Orazio Silvestri 's Abhandlung über die Eruptionen 1863-65, auszüglich übersetzt — *Zeitsch. d. Deutsch. geol. Ges.* Bd. XXI, Seit. 221, Berlin 1869.

— Ueber die Ausbrüche des Aetna im Nov. u. Dec. 1868,von Mar. Grassi (übersetzt). — *Ibidem*, Bd. XXII, Seit. 189. Berlin 1870.

— Ueber Vesuv u. Aetnalaven — *Ibidem*, Bd. XXV, Seit 116, 1873.

— Der Ausbruch des Aetna am 26 Mai [nach Silvestri, Baldacci, ecc.) — *Ibidem*, Bd. XXXI, Seit. 398, 1879.

Russo-Grassi G. — Acqua di Santa Venera — Acireale, 1878. — [Traduction française par Ingigliardi — Lyon, 1878].

Rutley F. — The mineral constitution and microscopic characters of some of the lavas of Etna — in **Rodwell's**: *Etna*, pag. 135. London 1878.

Saija G. — Determinazione di variazione magnetica con bussola a liquido Magnaghi in Catania — *A. A. Z.*, nuova serie, vol. V, 1895-96.

Saija G. ed Eredia F. — Risultati delle osservazioni meteorologiche del 1899 fatte nel R. Osservatorio di Catania — *A. A. G.*, Ser. 4ª, vol. XIII, 1900.

Salomone S. — Le provincie siciliane studiate sotto tutti gli aspetti; parte II: *La Provincia di Catania* (2 voll.) — Catania, 1886.

— L' eruzione dell' Etna del 19 Maggio 1886 — Catania 1886.

Sangiorgio Mazza G. — Storia di Adernò (con 8 tav. in rame) — Catania, 1820.

Sapuppo Zanghì S. — Sulla descrizione di Catania e delle cose più notevoli nei dintorni di essa — Catania, 1842.

Sartorius von Waltershausen W. — Ueber den Aetna u. seine Ausbrüche— Leipzig, 1857.

— Der Aetna, bearbeitet und vollendet von A. v. Lasaulx (2 voll. con molte tavole e una carta dell' Etna) — Leipzig, 1880.

Saussure (De) H. — Sur la récente éruption de l' Etna — *C. R. A. S.*, vol. LXXXIX (1879), pag. 35.—*Journ. de Genève*, Juin 1878.—*B. R. C. G. I.*, vol. X, 1879, pag. 323.

Sava R. — Sopra alcuni prodotti minerali che si formano in una spelonca dell' Etna—*Ann. civ. del Regno delle Due Sicilie,* vol. XXX, fasc. 60, Napoli, nov. e dic. 1842; — e « Raccolta di pubb. lavori di storia nat. di R. Sava » Forlì 1878, pp. 7-45.

— Sull' accidentale arsione umana per l' eruzione dell' Etna 1843.—*Rend. della R. Acc. di Sc. di Napoli,* Num. 12, 1843.

— Lucubrazioni sulla Flora e Fauna dell' Etna e sopra l'origine delle spelonche nelle lave di questo vulcano, presentate e discusse nel *IV Congresso Scientifico Italiano* — Milano, 1844. [Furono tradotte in tedesco e pubblicate a Tubinga, e inoltre furono epilogate dal geografo Adriano Balbi nelle sue « Miscellanee »].

— Sulla origine delle spelonche nelle lave dell'Etna—*Ibidem* e « Raccolta di pubb. lavori di st. nat. di R. Sava » vol. 1°, Forlì 1878, pp. 49-63.

— Sopra alcuni prodotti minerali che si formano in una spelonca dell'Etna — *Ann. civ. delle Due Sicilie*, fasc. LX, vol. XXX, pp. 89-102.

Sayve A. — Considerazioni generali sui vulcani e particolari sopra l' Etna, con note del Maravigna — Nel vol. IV del *G. S. L. A.*

— Voyage en Sicile fait en 1820 et 1821—T. I-III. Paris, 1822 [Tome III: « Des considérations particulières sur l' Etna et sur les Volcans en général ». Con una Carta: Vue de l'Etna prise des environs de Taormine].

Scalia G. — Revisione della fauna post-pliocenica dell'argilla di Nizzeti presso Aci-Castello — *A. A. G.*, Ser. 4ª, vol. XIII, 1900.

— I funghi della Sicilia orientale e principalmente della Regione Etnea— *Ibidem*; e vol. XIV, 1901; vol. XV, 1902.

Schiavoni S. — Sulla base geodetica misurata in Sicilia nella Piana di Catania l'anno 1865 — Napoli, 1867.

Schmidt J. F. — Vulkanstudien — *Aetna,* 1870. Leipzig, 1878.

Schneegans A. — La Sicilia nella natura, nella storia e nella vita. Prima traduz. italiana di Oscar Bulle, riveduta da G. Rigutini, con un' appendice e note di G. Pitrè — Firenze, 1890. [Etna, pp. 232-260].

Schoun J. F. — Observations météorologiques sur le mont Etna—*Bibl. Univer. de Sc. et Arts de Genève*, XII, pag. 153.

— L' ultima eruzione dell' Etna 1819 — *Giorn. enciclop. di Napoli*, 1819.

Sciacca E. — Vedi Xacca.

Scigliani A. — Cenni sopra alcuni rami principali di industria degli abitanti del Valle di Catania—*G. S. L. A.*, an. XI, vol. 44º, pp. 161-192.

— Pomona etnea o Saggio sulla specie e varietà degli alberi fruttiferi dell'Etna—*A. A. G.*, Ser. 1ª, vol. VIII, 1834.

Scinà D. — Viaggio inedito di Domenico Scinà fatto nel 1811 in Catania, Messina, Siracusa—*Effemeridi Scient. e Lett. di Sicilia*, vol. 44º, pp. 161-192.

— Capitoli di lettere a M. Grasso di Messina sull' eruzione dell' Etna nel 1811. — Furono pubblicati nel *Fa per tutti* del 27 ott. di detto anno e ristampati nel *Giornale Lett.*, num. 125.

Sciuto Patti C. — Sugli avanzi di un antico monumento, creduto tempio di Ercole, esistente in Catania — *G. G. L. A. G.,* nuova serie, vol. 1º, 1854, pp. 178-195.

— Notizia sui ruderi recentemente scoperti in Catania di pertinenza del Ninfeo — *Ibidem*, vol. 2º, 1856, pp. 231-234.

— Relazione geognostica delle colline delle terreforti che si estendono ad occidente di Catania . . . — *A. A. G.*, Ser. 2ª, vol. XII, 1856, pp. 114-141.

— Su taluni ruderi recentemente scoverti in Catania sotto il lato orientale del Duomo — *G. G. L. A. G.*, nuova serie, vol. 2º, 1856, pp. 472-73; e vol. III, pp. 108-109.

— Dell'utilità di drennaggio in talune terre della Piana di Catania—*Ibidem*, vol. III, 1857, pp. 116-129.

— Sugli avanzi d' un ninfeo scoperti in Catania — *Ibidem*, vol. IV, 1858, pp. 114-131.

— Sull' ingrandimento del porto di Catania—*A. A. G.*, Ser. 2ª, vol. XVII, 1861, e vol. XIX, 1864.

— Sulla temperatura del mare nel golfo di Catania — *Ibidem*, Ser. 3ª, vol. V, 1871, pp. 33-57.

Sciuto Patti C. — Carta geologica della città di Catania e dintorni di essa (con atlante) — *Ibidem*, vol. VII, 1872, pp. 141-220.

— Abbozzo di una carta demografica della città di Catania e sobborghi.— Studi relativi alla topografia di Catania — *Ibidem*, vol. IX, 1874, pp. 9-23.

— Carta idrografica della città di Catania e dei dintorni immediati di essa — *Ibidem*, vol. XI, 1877, pp. 267-292. e 1 carta.

— Su gli antichi paghi esistenti nelle vicinanze di Catania. Studi relativi all' antica topografia di Catania—*A. S. S.*, nuova serie, an. XVII.

— Sui materiali da costruzione più usati in Catania.—Catania, 1896.

— Su taluni avanzi d' arte antica scoperti in Catania — *A. S. S*, nuova serie, XXI, an. 1896, pp. 88-96.

— Sul sito dell' antica città *Symaetus*—*A. A. G.*, Ser. 3ª, vol. XV, 1881.

— Contribuzione allo studio dei tremuoti in Sicilia (con 1 tav.)—*Ibidem*, Ser. 2ª, vol. IX, 1896.

Scrope G. P. — Volcanoes. The character of their phenomena, etc.- London, 1862. *Chap. Sycily, mount Etna and isole Lipari.* [Tradotto dall' inglese in francese dall' **Endymion**. Paris 1864].

Scuderi R. — Memoria su la meteorologia in generale, e su i segni naturali meteorologici dell' Etna—*A. A. G.*, Ser. 1ª, vol. III, 1829, pp, 193-210.

Scuderi S. — Trattato dei boschi dell' Etna—*Ibidem*, vol. 1º, 1825;—e « Memoria per la Sicilia di G. Capozzo » vol. 1º pp. 233-298. Palermo, 1840.

— Statistica del bosco di Catania — *G. S. L. A.*, an. III, 1825, vol. 10º pp. 137-143.

— Quadro sinottico della statistica dei boschi dell' Etna—*A. A. G.*, vol. II, 1827.

Seguenza G. — Prime ricerche intorno ai rizopodi fossili delle argille pleistoceniche di Catania compite nell'anno 1862 — *Ibidem*, Ser. 2ª, volume XVIII, pp. 85-126, e 1 tav.

Selvaggio M. — Descriptio Montis Aetnaei cum horrendis emanationibus ignium a retro seculis usque ad tempora nostra—Venetiis, 1541.

Seminara Scullica G. — Atti dell' Accademia dei Zelanti dal gennaro 1852 al dicembre 1855 — Acireale 1865. [Contiene i seguenti transunti: 1º **Mercurio G.** — Eruzione del 1852, pp. 4-8; 2º **Vigo L.** — Testimonianza dell' eruzione del 1852, pp. 8-11.—Vedi pure mss. originali nello Archivio dell' Accademia].

Serravalle E. — Il ponte sul Simeto, progetto del Barone S.—Catania 1861.

Sicher E. — I pesci e la pesca nel compartimento di Catania, con due note sui generi *Laemargus* e *Maena* — *A. A. G.*, Ser. 4ª, vol. XI, 1898.

Siegert. — Panorama des Etna und der umliegenden Gegend—Breslau, 1822.

Silliman B. — An Excursion on Etna—*Am. Jorn. of Sc.*, 2ª Ser., vol. XIII, n. 38, 1852, pp. 175-184.

Silvestri A. — Foraminiferi fossili della Salsa di Paternò—*A. A. Z.*, nuova serie, vol. V, 1893, pp. 9-22, e 5 tav.

Silvestri O. — Analisi chimica di un prodotto minerale di un vulcano spento della Toscana, studiato in paragone a un prodotto analogo dell'Etna—*A. A. G.*, Ser. 2ª, vol. XIX, 1864.

— Sulla eruzione dell' Etna nel 1865. Prima relazione al Prefetto della Provincia—Catania 1865.

— Sopra i terremoti dell' Etna nel 1865. Relazione al Prefetto della Provincia—Catania, 1865;—e *C. R. A. S.*, Paris, 31 Juillet 1865.

— Sur l'éruption actuelle de l'Etna. Lettres à M. Sainte-Claire Deville — *C. R. A. S.*, XLI, Paris, Juillet 1865.

— Découverte du Vanadium dans les laves de l'Etna — *Journ. de Minér. et Géol. de W. Delesse*, Paris 1866.

— Le salse e la eruzione fangosa di Paternò in Sicilia incominciata a dì 7 febbraio 1886. Ricerche chimico-geologiche.—Catania, 1866.

— Relazione scientifica sugli ultimi fenomeni vulcanici presentati dall'Etna fatta al Congresso della Società Italiana di scienze naturali, tenuto alla Spezia nell' autunno 1866—*Atti della 2ª riun. straord. della Soc. ital. di Sc. nat.*, vol. IX, fasc. 1°, 1886.

— Sur une récente éruption boueuse des Salses de Paternò en Sicile — *C. R. A. S.*, Paris, 12 mars 1866.

— I fenomeni vulcanici presentati dall' Etna nel 1863, 1864, 1865 e 1866 in rapporto alla grande eruzione del 1865. Studi di chimica geologica. Vol. 1°, tav. 5 e fotografie — *A. A. G.*, Ser. 3ª, vol. 1°, 1867.

— Fenomeni eruttivi etnei in seguito alla eruzione scoppiata il 27 nov. 1868 dal cratere centrale. Relazione. — *Gazz. della Provincia di Catania*, n. 147, Dicembre 1868.

— Sull' eruzione dell' Etna del 27 novembre 1868 dal cratere centrale. Relazione — *Gazz. Piemontese*, n. 342, Torino, 10 dicembre 1868.

— Processi chimici e di dissociazione studiati nella lava fluente e nei fumajoli a elevatissima temperatura sul cratere centrale dell' Etna nel 1868. Lavoro comunicato al Congresso della Società Italiana di Scienze natur., tenuto in Catania nell' agosto 1869 — *Atti della Soc. di Sc. Nat.*, vol. XII, fasc. III, Milano 1870.

— Osservazioni fatte sull' Etna in compagnia della spedizione scientifica inviata in Sicilia dal Governo inglese in occasione dello Ecclisse totale di Sole del 22 dicembre 1870—*A. A. G.*, Ser. 3ª, vol. VI, 1871.

— Nôtizie sopra un nuovo minerale dell' Etna — *Miner. Mittheil. V. G. Tschermak. Heft. I, Seit. 54.* Wien, 1872.

— Sopra due sorgenti di acqua minerale salino-solfurea idrocarburata, detta di S. Venera, alla base orientale dell' Etna. Ricerche chimico-geologiche — *A. A. G.*, Ser. 3ª, vol. VIII, 1872.

Silvestri O. — Sulle sorgenti idrogassose di S. Venera al Pozzo. — Catania, 1873.

— Emissione di fumo eruttivo straordinario dal cratere centrale dell'Etna— *B. V. I.,* fasc. II e III, Roma 1874.

— Fenomeni eruttivi dell' Etna nell' interno del cratere centrale (Col presagio di una grande prossima eruzione laterale) — *B. R. C. G. I.*, an. VI, 1874, pag. 244; e *B. V. I.*, fasc. *VI* e VII, pag. 73.

— Sulla eruzione laterale dell' Etna scoppiata il 29 agosto 1874 — *B. R. C. G. I.*, an. V pag. 244, Roma 1874; — e *B. V. I.*, fasc. IX e X, Roma 1874, pag. 105.

— Terremoti presso l' Etna e conati eruttivi del medesimo dal 7 al 20 gennaio 1875 — *B. V. I.*, fasc. 1°, 2° e 3°, Roma 1875.

— La scombinazione chimica (dissociazione) applicata alla interpetrazione di alcuni fenomeni vulcanici. Sintesi ed analisi di un nuovo composto minerale dell'Etna e di origine comune nei vulcani — *G. C. I.*, vol. V, Palermo 1875; — e *A. A. G.*, Ser. 3ª, vol. X, 1876.

— Das Vorkommen des Stickstoffeisens unter den Fumarolen-Produkten des Aetna, und Kunstliche Darstellung dieser Verbindung. *Uebersetz aus den Atti d' Acc. Gioenia, durch G. vom Rath. — Pogged. Ann. 1876.*

— Sopra alcune paraffine ed altri carburi d' idrogene omologhi che trovansi contenuti in una lava dell' Etna. — A. A. *G.*, Ser. 3ª, vol. XII, 1876.

— Importante eruzione di fango comparsa a Paternò nelle adiacenze dell' Etna ai primi di Dicembre 1878 — *R. V. I.*, vol. V, Roma 1878, pag. 131.

— Cronaca dei fenomeni etnei pel 1878-79. Osservazioni meteoriche fatte nelle stazioni presso le Alpi e gli Appennini, pubblicate per cura del Club Alpino Italiano — *Anno VIII,* Torino 1878-79.

— Andamento della eruzione fangosa di Paternò nelle adiacenze dell'Etna in data del 14 gennaio 1879 — *B. V. I.,* an. VI, Roma 1879, pag. 30.

— Continuazione della eruzione fangosa di Paternò nelle adiacenze dell' Etna e sua fase in data del 20 dicembre 1878 — *Ibidem*, pag. 28.

— Fenomeni dell' Etna successivi all' ultima eruzione del maggio-giugno 1879 — *B. V. I.,* an. VI, Roma 1879, pag. 118.

— Il nuovo monte Umberto-Margherita comparso in 5 giorni sull' Etna durante la eruzione del maggio-giugno 1879. *I. I.*, sem. 2°, Milano 1879.

— La doppia eruzione dell' Etna scoppiata il 26 maggio 1879. Relazione ai Ministri di Istruzione Pubblica, Agricoltura, Industria e Commercio, pubblicata il 30 maggio 1879 (con 1 carta topogr.)—Catania 1879;— e *B. V. I.*, an. VI, Roma 1879, fasc. IV-VII, pag. 67.

Silvestri O. — L' attuale eruzione di fango, termale, salato, petrolifero dell'Etna presso Paternò. *I. I.*, Milano 23 febbraio 1879.

— Sulla doppia eruzione e i terremoti dell' Etna nel 1879 (2ª ediz. ampliata del primo rapporto presentato al R. Governo)—Catania 1879;— e *B. R. C. G. I.*, vol. X, 1879, pag. 590.

— Sulla eruzione di fango a Paternò nelle adiacenze dell' Etna dal suo principio fino alla data del 25 maggio 1879. — Relazioni al *Giornale di Sicilia*, n. 304, 15 dic. 1878 ; n. 314, 25 dic. 1878 ; n. 18, 15 genn. 1879 ; n. 56, 8 aprile 1879 ; n. 146, 20 maggio 1979.

— Un viaggio all' Etna. Vol. 1°, con la descrizione storica, topografica, geologica, altimetrica e pittoresca del grande vulcano, con una carta topografica e un' appendice con le norme e tariffe per i viaggiatori all'Etna, stabilite dalla sezione catanese del Club Alpino Italiano.— Torino, Roma, Firenze, 1879.

— Continuazione della eruzione fangosa di Paternò e sulle condizioni attuali dell' Etna (25 dic. 1879]. Lettera diretta da O. Silvestri al Prof. Luigi Palmieri, direttore dell' Osservatorio vesuviano. — *B. V. I.*, an. VII, 1880, pag. 9.

— Fenomeni vulcanici dell' Etna avvenuti dal gennaio a tutto aprile 1880. *B. V. I.*, an. VII, Roma 1880, pp. 80-83.

— Fenomeni vulcanici dell' Etna nel maggio e giugno 1880. — *Ibidem*, pag. 86.

— Programma per il XII Congresso degli Alpinisti italiani da tenersi a Catania il 16 sett. 1880 con ascensione all' Etna — Catania 1880 ; — e *Boll. del Club Alp. Ital.*, Torino 1880.

— Sullo sfeno trovato per la prima volta tra i prodotti minerali dell'Etna— *Riv. scient. e industr. di G. Vimercati*, n. 12, Firenze, giugno 1880.

— Cronaca della eruzione di fango a Paternò e dei fenomeni vulcanici generali dell' Etna durante l' anno 1880. An. XI, 1879-80. *Osservazioni meteorologiche fatte nelle stazioni presso le Alpi e gli Appennini e pubblicate per cura del Club Alpino Italiano.* Torino, 1880;—e *B. V. I.*, fasc. III, Roma 1881.

— Continuazione del periodo eruttivo (con eruzione di fango) presso Paternò e cronaca dei fenomeni vulcanici generali dell' Etna durante l' anno 1881 — *B. S. M. I.*, an. X, Torino 1880-81 ; — e *B. V. I.*, Roma 1881.

— I fenomeni vulcanici presentati dall' Etna dal 1866 al 1881. Studi di geologia chimica. (Il lavoro, arricchito di molte illustrazioni, fa seguito al 1° vol. intitolato : « I fenomeni presentati dall' Etna dal 1863 al 1866 » che è comparso nel 1867). — *A. A. G.*, seduta del 20 marzo 1881, vol. XVII.

— Nota preliminare sopra un lavoro in corso d' esecuzione riguardante la

Petrografia e Mineralogia micrografica delle roccie eruttive dell' Etna e in generale della Sicilia — *B. R. C. G. I.*, Roma 1881.

Silvestri O. — Progetto di una rete sismica estesa dal centro alla periferia dell' Etna con a capo l'Osservatorio centrale a 3000 m. di elevazione e l'Istituto vulcanologico di Catania a 10 m. sopra il mare. Presentato al Ministero di Agricoltura Industria e Commercio nel 1881 — *Giornale di Sicilia*, n. 137, Palermo 20 maggio 1881.

— Ricerche chimiche nella composizione dell' acqua minerale acidulo-alcalina, magnesiaco-ferruginosa (conosciuta col nome volgare di *acqua grassa*) delle sorgenti idrogassose di Paternò alla base occidentale dell' Etna ; 3ª memoria per servire ad un' opera completa di Idrologia generale dell' Etna sotto il punto di vista della chimica geologica—*A. A. G.*, vol. XVI, 1881, pp. 89 e 1 tav.

— Sopra una singolare lava Basaltica di Paternò nella adiacenze dell'Etna con piccole geodi ripiene di paraffina cristallizzata. (In appendice alla Memoria : « Sopra alcune paraffine ed altri carburi, ecc.)—*B. R. C. G. I.*, vol. II, Roma 1881.

— Sulla eruzione dell'Etna scoppiata il 22 marzo 1883. Rapporto al R. Governo (con 1 Carta) — Catania, 1883.

— Sulla esplosione eccentrica dell' Etna avvenuta il 22 marzo 1883 e sul contemporaneo parossismo geodinamico eruttivo (con 1 Carta) — Catania, 1884.

— Fenomeni Etnei—*B. S. M. I.*, vol. V, Torino 1885.

— I terremoti di Nicolosi avvenuti nel settembre e ottobre 1885—*Ibidem.*

— Sulla esplosione etnea del 22 marzo 1883 in relazione ai fenomeni vulcanici presentati dall'Etna durante il quadriennio compreso dal gennaio 1880 al dicembre 1885 — *A. A. G.*, Ser. 3ª, vol. XVIII, 1885, pag. 237.

— Fenomeni geodinamici e vulcanici osservati nella regione dell' Etna e nel rimanente del suolo siciliano durante l' anno 1885—*A. S. M. I.*, Torino 1886.

— Le recente eruzione e i danneggiati dell' Etna — *N. A.*, fasc. XIII, Roma 1886.

— Oservations sur les phénomènes éruptifs de l'Etna depuis le 18 mai jusqu'au 7 juin 1886—*Boll. Soc. Sc. Flammarion*, Marseille 1886, 2ᵐᵉ an. pag. 97.

— Sulle acque che circolano e scaturiscono nella regione dell' Etna Ricerche di chimica geologica. Monografia IV : Acqua potabile della Reitana presso Acireale—*A. A. G.*, Ser. 3ª, vol. XIX, Catania, 1886.

— Sulle eruzioni centrale ed eccentrica dell'Etna del maggio e giugno; 1º e 2º rapporto al Governo.—Catania 1886.

— Sunti di fatti più rimarchevoli dell' eruzione dell'Etna del maggio-giu-

gno 1886—*B. S G. I.*, Ser. 2ª, vol. II, Roma 1886; e *A. S. M. I.*, 1886.

Silvestri O. — Sur l'éruption de l'Etna de mai et juin 1886. Lettre à M. Daubrée — *C. R. A. S.*, vol. CII, Paris 1886, pp. 1589-1592.

— Etna, Sicilia ed isole vulcaniche adiacenti sotto il punto di vista dei fenomeni eruttivi e geodinamici presentati durante l'anno 1888 — *A. A. G.*, Ser. 4ª, vol. 1º, 1888.

— Etna e Sicilia nel 1887 sotto il punto di vista dei fenomeni eruttivi e geodinamici — *A. S. M. I.*, an. III, Torino 1888.

— Sul terremoto etneo del 25 dicembre 1889 — *B. A. G.*, nuova serie, fasc. 11º e 12º, Catania 1890, pag. 15.

Silvestri O., Blaserna P. e **Gemellaro G. G.** — Sulla eruzione dell'Etna del 26 maggio 1879 e successivi terremoti. Relazione della Commissione nominata dai Ministri di Agricoltura, Industria e Commercio e della Pubblica Istruzione per lo studio della eruzione dell'Etna del 26 maggio 1879; pubblicazione fatta dal R. Governo — Roma, luglio 1879; — e *B. R.* C. *G. I.*, vol. X, Roma 1879, pag. 309.

Simon. L. — A Tour in Italy and Sicily—London, 1828 [Eruzione dell'Etna] — *Neu Jahrb. f. Min. Geogn. u. Geol.* 1883, pag. 358,

Sincello G. — Chorographia—*Tip. Reg.*, pag. 257, Paris 1852, (Eruzione dell' Etna).

Soldani A.—Testaceographia ac Zoophitographia parva et microscopica. Tom. Iº e II in fol., Senis 1789-98 (Tom. II, cap. 2º: Sabbie vulcaniche dell' Etna).

Somma (Di) Agatino — Historico racconto dei Terremoti della Calabria dell' anno 1638-41 — Napoli 1641. [Si parla pure dell' Etna].

Somma Antonino — Osservazioni vulcanologiche sulle fenditure esistenti in Mascalucia, volgarmente chiamate *Cavòli*—*A. A. G.*, S. 1ª, vol. XVI, 1839.

— Notizie di Mascalucia — *G. S. L. A.*, tom. LXII, pag. 225.

— Sul luogo e tempo in cui avvenne l' eruzione dell' Etna appellata dei Fratelli Pii — *A. A. G.*, vol. XX, 1843, pag. 59.

— Sulle stratificazioni alluvionali del Fasano e della Licatia giacenti nella prima regione dell' Etna . . . . — *G. G. L. A. G.*, vol. II, 1846, pp. 3-11.

— Esame critico sul porto di Ulisse, creduto un tempo presso Catania — *A. A. G.*, Ser. 3ª, vol. IV, 1870, pp. 177-230.

Spallanzani L. -- Studi sul monte Etna — [Estratto dai « Viaggi alle due Sicilie e in alcune parti dell' Appennino », Roma 1885].

Spampinato B. — Osservazioni sui tremuoti in occasione del tremuoto che scosse orribilmente la città di Catania la sera del dì 20 febbraio 1818 (con 1 tav.). — Catania, 1818.

Speciale S. — All' Etna ! Escursione del 6 agosto 1876. Relazione letta al Club Alpino (Sezione di Catania) — Catania, 1876.

Spinelli V. — Le alghe marine della Sicilia orientale [pag. 6 : nel lido di Catania] — *A. A. G.*, Ser. 4ª, vol. XVIII, 1905.

Squillaci P. — Progressi portentosi dell' incendio di Mongibello — Catania e Messina, 1669.

Stefano-Caruso (Di) M. — Rapporto sullo stato del clima di Catania dell'anno 1836, ricavato dalle osservazioni meteorologiche fatte nella R. Università di Catania — *A. A. G.*, Ser. 1ª, vol. XIII, 1839, pp. 251-253.

Stoppani A. — Corso di Geologia — vol. I-III. Milano, 1873. [Etna, vol. 1º: par. 585, 596, 602, 603, 611, 617, 618, 650, 651, 683; vol. II : par. 599; vol. III : par. 137].

— Il Bel Paese, serate XXVIII e XXIX.

Strabone — Geographia, VI, 2.

Strobl G. — Der Etna und seine Vegetation — Bruun, 1880.

— Flora des Etna — *Oesterreiches Botan. Zeitschrift*, vol. XXX, pag. 363; e voll. seguenti fino al vol. XXXVIII.

Svetonius C. — Caligula, c. 51. [Eruzione degli anni 38-40 a. C.]

Swinburne — Travels in the two Sicilies — Vol. IV, London, 1795. [Ascensione e descrizione dell' Etna].

Tacchini P. — Della convenienza ed utilità di erigere sull'Etna una stazione astronomica meteorologica — Catania, 1876.

Tamburello G. — I giuochi etnei, ossia le feste di Ercole a Catania — In « Tamburello » La Sicilia nel II sec. a. C. (dal 136 al 100). Scene storiche e descrittive — Acireale, 1896 ; pp. 39-46.

Tedeschi (Di) E. V. — Eruption boueuse à la base de l' Etna — *La Nature*, fasc. 1º, Paris, Mai 1880.

Tedeschi Michele — Sul luogo ove nel molo in Catania elevarsi il gran faro, e sul genere del medesimo — *G. G. L. A. G.*, nuova serie, fasc. 5º, marzo-aprile 1854, pp. 323-334.

Tedeschi Paternò T. — Breve ragguaglio degl' incendi di Mongibello avvenuti in quest' anno 1669 ; con tre piante : una di Catania antica al tempo della Gentilità; l' altra della medesima prima degl'incendi dell'Etna, e la terza dell'istessa già deformata dal fuoco—Napoli, 1669. [Questo studio è riprodotto dal p. Massa nel « La Sicilia in prospettiva », Palermo 1709].

Tedeschi Paternò Castello V. — Memoria sul molo di Catania—*Lo Stesicoro*, an. 1º, vol. 3º, n. 9, dicembre 1835, pp. 108-127.

— Riflessioni su la Memoria per dimostrare l' utilità e convenienza di costrursi un porto sopra il Capo dei Molini—*Ibidem*, pp. 136-152, e 1 tav.

Tissandier G. — Sur l' ambre de Sicile, particulièrement de Catane — *La Nature*, Revue de sciences, n. 220. Livrais. d'Août 1877.

Tomaselli S. — La febbre continua epidemica dominante in Catania dal mese di settembre 1878 a tutto aprile 1879. Osservazioni clinico-patologiche — *A. A. G.*, Ser. 3ª, vol. XIII, 1879.

Tornabene F. — Come si rendono coltivabili le lave dell' Etna—*Rendic. della R. Acc. delle Scienze di Napoli*, an. 1842.

— Quadro storico della botanica in Sicilia—Catania, 1847.

— Sull'eruzione presente dell' Etna. Breve rapporto in « Rendiconto della R. Acc. delle Scienze di Napoli » n. 4, an. 1852.

— Sopra la malattia che domina nei vigneti dell' Etna—*G. G. L. A. G.*, Ser. 2ª, vol. III, bim. 1º, luglio-agosto 1852, pp. 41-52.

— Notizia d' una carta topografico-botanica per la Sicilia — *A. A. G.*, Ser. 2ª, vol. III, 1847.

— Flora aetnea, seu descriptio plantarum in monte Aetna sponte nascentium (voll. 3)—Catanae, MDCCCLXXXIX.

— Flora fossile dell' Etna (con figure)—*A. A. G.*, Ser. 2ª, vol. XVI, 1859.

— Rapporto sui cotoni coltivati nell' Orto Botanico della R. Università di Catania nel 1862, e che al presente sono in coltura (1863). Insieme con il « Rapporto sulle coltivazioni irrigue fatte colle acque dell' arginamento del Simeto » — *Giorn. della Commissione di Agricoltura e Pastorizia*, fasc. 3º, ser. 1ª, vol. III.

— Sull' arginazione del Simeto — *Giorn. di Agric. Ind. e Com. del Regno d' Italia*, 30 novembre 1864.

— Condizione della Provincia di Catania in rapporto alle acque potabili. *Ibidem*, 31 ottobre 1865.

— Cultura delle opunzie nella Provincia di Catania — *Riv. Sic. di Agricoltura, Arti e Industrie*, Catania 1878.

— Flora Sicula—Catanae, 1887.

— Sulla malattia dei bachi da seta di Catania — *Giorn. della Comm. di Agricoltura e Pastorizia per la Sicilia*, vol. 1º, fasc. 4º, ser. 2ª.

Travels — Through Sicily and the Lipari Islands, in the month of dicembre 1824. By *A. Naval Officer*, London 1827 (con tav.). Etna pp. 240-251.

Tringali E. — La temperatura del suolo all'Osservatorio di Catania nel quinquennio 1892-96—*A. A. G.*, Ser. 4ª, vol. X, 1897, mem. XVIII.

Tucidides — III, 116 : Eruzione degli anni 475 e 425 a. C.

Tuttolomondo A. — Fauna ittiologica del compartimento marittimo di Catania — Girgenti, 1899.

Ughetti G. B. — Sulla tubercolosi in Catania (con 1 tav.) — *A. A. G.*, ser. 4ª, vol. X, 1897.

— Il clima di Catania. Contribuzione alla climatologia medica della Sicilia — Palermo, 1879.

— L' inverno a Catania. Osservazioni e studi di climatologia medica (2ª ediz.) — Catania. 1881.

Vagliasindi P. — Memoria sull' eruzione accaduta nella piaggia occidentale dell' Etna al 1° novembre 1832 — Palermo, 1833.
— Discussione storica e topografica intorno a Randazzo — *G. S. L. A.*, vol. XLIX, 1835, n. 146, pag. 134. [*Ibidem*, nel vol. LI, n. 153, pag. 23 trovasi pure una *lettera* sopra la detta « Discussione storica e topografica intorno a Randazzo »]

Varenius B. — Geografia generalis, in qua affectiones generales telluris explicatur. [Lib. 1°, cap. X : sull' isola di Vulcano e sull' Etna] — Amstelodami, 1664.

Vasta-Cirelli S. — Aci antico — Palermo, 1713.

Vecchi (De) E. — Notizia su di alcune altitudini determinate geodeticamente nella Regione dell' Etna — Torino, 1866.

Vidal de la Blache P. — La végétation, les cultures, les populations sur les flancs de l' Etna — Nell' opera : *En Sicile, guide du savant et du touriste publiée sous la direction de Luis Olivier* — Paris, 1900.

Vigo L. — Ricerche di Lionardo Vigo sul luogo ove esisteva il porto di Ulissè — *G. S. L. A.*, an. XIII, t. 54°, pp. 221-230.
— Memoria sul tremuoto del 20 febbraro in Aci-Reale, 1818.
— Lettere a Ferdinando Malvica sopra una gita da Catania a Randazzo— *Effemeridi di sc. e lett.*, vol. X, 1834, n. 29, pp. 196-218.
— Storia antica e moderna di Aci. — Palermo 1836, e Messina 1841.
— Memoria del Sindaco patrizio di Acireale per dimostrare la utilità e convenienza di costruirsi un porto in Capo Mulini — Palermo, 1835.
— L' eruzione etnea del 1852. Testimonianza — *Atti dell'Acc. di sc. e lett. di Palermo*, nuova serie, vol. II, 1853.

Vinci S. — Tableau comparatif de la salubrité des environs de l' Etna et tableau comparatif de la production et de la non-contagion du cholera endémo-épidémique dans ces mêmes environs réunis...... — Catane, 1873.

Viotti G. — Relazione al Prefetto sull'eruzione del Gennaro 1865 — In « Gemmellaro C. : *Ragguaglio* ecc. » pag. 13.

Vuillier G. — La Sicile, impressions du présent et du passé illustrées par l'auteur — Paris, 1896, [Etna, cap. XI e XII, pp. 291-364]

White J. — Eruption of Mount Etna—*Nature*, vol. XXXIV, pp. 82, 108.

Winchelsea (Earl of.) — A true and exact relation of the late prodigious earthquake and eruption of mount Etna or Mongibello, as it came in a letter written to his Majesty from Naples. Together with a more particular narrative of the same, as it is collected out of several relations sent from Catania—*Published by Authorithy. Printed by Newcomb in the Savoy, 1669, in 4°, pp. 30, with a sketch of the eruption.*

Xacca E. — Breve narrazione dell' incendio del monte Etna, seu Mongibello avvenuto nell' anno 1669, onde si bruciarono molti casali, terre e pos-

sessioni, e del gran danno che ebbe la clarissima città di Catania — Napoli, 1671.

Zahra G. — Piano del molo con la descrizione del Golfo e del seno di Catania...... approvato da S. R. M. Ferdinando 1º (con 2 tav. in rame) — Catania, 1835.

Zantedeschi F. — Sul clima di Catania. Lettera del Prof. F. Z. da Padova— *Gazzetta della Prov. di Catania*, n. 22.

Zeno A. — Progetto d' un nuovo rione da costruirsi pel completamento della città di Catania — Catania, 1876.

Zona T. — Da Palermo all' Etna, con note sullo scirocco e sull' anticratere delle Madonie — Torino, 1890.

— La Sicilia all' aurora del mondo e nel secolo XX. Conferenza tenuta alla « Società di Storia Patria di Palermo » — Palermo, 1901. [Nelle pp. 17-22 parla di una sua gita all' Etna, e riferisce alcune sue osservazioni non prive d' importanza].

— Coordinate geografiche e costruzione di una grande meridiana a tempo vero e medio in Castiglione Etneo — *Giornale della Soc. di Sc. Nat. ed Econ. di Palermo*, vol. XVI.

— Latitudine del R. Osservatorio astronomico di Catania determinata nel 1894 col metodo Talcott (R. Commissione geodetica italiana) — Firenze, 1896.

Zuccarello Chiarenza V. — Eruzione dell' Etna, 9 luglio 1892 — Catania, 1892.

Zuccarello e Maravigna — Memoria di un sottocarbonato di soda scoperto nelle lave del littorale dell' Etna — *G. S. L. A.*, an. IX, vol. 33º, pp. 50-59.

Zurcher et **Margollé** — Volcans et tremblements de terre—Paris, 1866. [L'Etna, pp. 31-58].

II.

Manoscritti.

Allegranza G. — Notizie di Paternò, cioè del comune di tal nome, in data del 2 febbraio 1742 — *B. C. P.* (1) ai segni Qq F 34, n. 16. [Parla della città e delle sue acque].

— Notizie di Paternò in data del 9 Agosto 1752—*Ibidem*, n. 23 — [Parla delle paludi, delle sorgenti e dell' acqua delle caverne che trovansi nel territorio di Paternò].

---

(1) *B. C. P.* = Biblioteca Comunale di Palermo.

Amico V. M. — Discorso sulla materia dei fuochi del Mongibello (sec. XVIII)— *Ibidem*, Qq F 6. [Trovasi pubblicato nelle « Memorie per servire alla St. Lett. di Sic. » vol. II, pag. 176 e segg.].

Anonimo — Archivio dei Benedettini in Catania. Arca 1ª, Lit. *B*, pag. 100: Eruzioni degli anni 1536, 1682, ed altre.

— Breve notizia dell' eruzione dell' Etna nel 1832—*B. C. P.*, Qq H 113.

— De Incendio Aetneo quod fuit an. X indict., 1537 accidit — *Ibidem*, Qq D 85, n. 14. [Questa relazione è scritta da un testimonio oculare di cui non si sa il nome; consta di tre pagine e quattro righe].

— Intorno alla terra di Paternò (sec. XVIII)—*Ibidem*, Qq F 56, f. 544. [Parla della vendita di Paternò al conte di Adernò].

— Manuscriptum ex libro in Ecclesia majori Nicolosorum observato, etc. [Contiene notizie sull' eruzione del 1766].

— Memoria per gli abitatori delle Giarre e Riposto contro la città di Mascali — *B. C. P.*, Qq H 155, n. 4. [Sono ragioni che gli abitanti di Giarre e Riposto esposero l' anno 1800 nella *domanda di trasferirsi il titolo e la superiorità di Mascali nel loro recinto].*

— Relatione del sito, qualità e stato della città e terre marittime di Sicilia e delle isole coaggiacenti, fatta nell' anno 1598, essendo presidente e capitano generale d' esso regno il marchese di Hieraci, d. Giovanni Ventimiglia — *Ibidem*, 3Qq B 69, f. 715.

— Relazione dell'eruzione del Mongibello nel mese di marzo 1669—*Ibidem*, Qq F 102, f. 20.

— Relazione veridica dell' orribile terremoto della città di Catania accaduto nel 1693 — *Ibidem*, Qq F 231, n. 69.

— Ragioni sul punto della divisione del territorio in favore dell' Università di Paternò contro l' Università di Biancavilla e Centorbi — *Ibidem*, 2Qq H 118, f. 1-73. [È una comparsa nella quale si dimostra *non necessaria, anzi dannosa ed impratticabile la tripartizione del territorio di Adernò.*]

Arezzo C. M. — Siciliae descriptio, excerpta ex Antiquitum libro Berosii Sacerdotis Chaldaici, qui prostat Antuerpieae in aedibus Joannis Steelsii, 1545 –*Ibidem*, 3Qq B 73. [È una copia ms. del sec. XVIII; *Aetnae*, f. 33 v.].

Auria V. — Intorno ad un luogo detto Palermo presso Etna e Catania (sec. XVII)—*Ibidem*, Qq D 166. [Alcuni scrittori catanesi per provare che S. Agata fosse nata nella loro patria, dissero che presso Etna e Catania vi fosse un luogo chiamato *Palermo*. L' A. invece dimostra che tale errore nacque dal leggersi in alcune scorrette edizioni della *Genealogia degli Dei* del Boccaccio *Palermo* in cambio di *Galerno*].

— Opposizione alle *Zolle istoriche catanee* di Gio. Battista Guarneri (sec. XVII) — *Ibidem*, Qq D 208, n. 8. [L' A. mette in evidenza molti er-

rori che si trovano nell' opera del Guarnieri in ordine all'etimologia del nome Mongibello, alla patria di Cerere, ad un manoscritto trovato in Jaci riguardante la chiesa di Catanía, la nascita di S. Agata, la venuta di S. Paolo in Catania e le antichità di Catania].

— Raccolta di varie cose riguardanti gl' incendi del Mongibello, fatta dall' Auria (sec. XVIII)—*Ibidem*, Qq C 16

Bartolomeo (Don) a Paternione — Chronica in monasterio Sanctae Mariae de Licodia Auctore don Bartolomeo a Paternione : *Eruzione del secolo XV.*

Bonadies V. — Lettera sul fuoco di Mongibello nel 1669 — *B. C. P.*, Qq E 16, n. 18. [Pubblicata e illustrata da noi in *A. S. S.*, nuova serie, an. XXX, 1905, fasc. 1°, pp. 128-134].

Camilliani C. — Descrizione della Sicilia (sec. XVII) — *B. C. P.*, Qq D 88. [La prima parte fu pubblicata da G. Di Marzo nella sua « Bibl. stor. e lett. di Sicilia », serie 2ª, vol. VII. Questo manosc. è stato erroneamente attribuito a Camillo Camilliani Fiorentino, il quale ne fu soltanto *osservatore*, com' è detto nella copia originale da noi rinvenuta nella *B. N. P.* (1), ai segni X F 7. L' opera fu composta, come abbiamo dimostrato (2), da **Giovanni Schimbenti di Castelbuono.** Nella *B. C. P.* se ne conservano altri tre esemplari ai segni Qq E 27, 3Qq E 81 e Qq D 74. Consta di tre parti : la 1ª contiene la descrizione del littorale della Sicilia, incominciando dalla città di Palermo; la 2ª comprende le torri marittime già fatte ed indica quelle che di nuovo si dovevano costruire ; la 3ª riguarda le *Marine del regno di Sicilia* con la indicazione delle *guardie necessarie* da cavallo e da piede, che vi si tenevano, incominciando da Palermo e seguendo verso ponente.—In tutta l' opera si contengono importanti notizie sulla Regione Etnea.

— Marine di Sicilia (sec. XVI) – *B.N.P.*, X F 7 [Jaci e Catania al f. 16 r.].

Carpinati C. — Aci sacro — MS. presso la Biblioteca privata « Vigo ».

Catania (Ferdinando di) — Lettera di d. Ferdinando Catania, abbate cassinese, intorno ai danni del Monastero di S. Nicolò l' Arena in Catania nei tremuoti del 1693 — *B. C. P.*, 3Qq E 81, n. 13.

Colonna F. D. — Il vero Aci antico—MS. presso la famiglia Musmeci.

Falcone D. — Lettera da Licodia li 22 ottobre 1855, ed alcune notizie storiche di Licodia — *B. C. P.*, Qq G 97. [Parla tra l' altro dell' *agro Licodiano, che ascende a salme 8000 legali*, e dell' industria dei Li-

---

(1) *B. N. P.* = Biblioteca Nazionale di Palermo.

(2) Cfr CRINÒ S. — *Un Portolano inedito della prima metà del sec. XVII* — in « Atti del V Congresso Geografico Italiano » vol. II, pagg. 629-30; — e *La Carta di Sicilia di Agatino Daidone e notizie di Cartografia siciliana tratte dai manoscritti della Bibl. Com. di Palermo e della Fardelliana di Trapani* — in « Rivista Geogr. Ital. » an. XII, 1905, fasc. X, pag. 608.

codiani, che *versasi sul tabacco*; in ultimo ricorda le *nuove fabbriche* e gli *Uomini illustri di Licodia*.

Filotheo degli Omodei G. — Descrizione della Sicilia — *Ibidem*, 4 Qq D 32. [È stato pubblicato da G. Di Marzo nella sua « Bibl. stor. e lett. di Sicilia », voll. XXIV e XXV].

Gangemi G. — Notizie storiche del comune di Trecastagne dal 1760 in poi — *B. C. P.*, Qq G 97. [Lettera a G. Di Marzo intorno alle nuove costruzioni ed agli uomini illustri ivi fioriti fino al 1856].

— Lettera del 17 ottobre 1855 sul comune di Mascali — *Ibidem*, Qq G 97. [Parla dei mutamenti avvenuti dal 1824 in poi, quando Mascali fu diviso da Giarre].

Gemmellaro C. — Lettera del 22 Dicembre 1855 a G. Di Marzo sull'eruzione dell' Etna dopo l' ultima menzionata dal Can. Alessi — *Ibidem*: Eruzioni degli anni 1838, 1842, 1843, 1852. (Nella stessa Biblioteca si conservano anche manoscritti del Gemmellaro *Discorsi* e *Lettere autografe*, non privi di valore, ai segni 4Qq D 28).

Grassi-Bonanni C. — Scrittura a favore della città di Acireale per il riparo di un torrente detto di S. Lucia (sec. XVIII) — *Ibidem*, 2Qq H 77, f. 390.

Grassi-Gambino P. — Memorie da servire per la storia di Aci — Conservasi nella « Biblioteca dell' Accademia dei Zelanti. »

Gravina B. — Rilevo di tutti i beni ecc. — Conservasi nella Bibl. Univ. di Catania.

Gregorio (Di) G. — Storia della eruzione del Mongibello (Copie tre) — *B. C. P.*, Qq F 64.

— Si giustifica con semplici documenti che Paternò prima e dopo del 1431 sia stata baronale — *Ibidem*, Qq F 65, ff. 99-170.

Guarneri G. B. — Indice delle cose notabili nelle *Zolle istoriche catanee*. Narrativa di *G. B. G.* — *Ibidem*, Qq D 85 [Si leggono disposte per ordine alfabetico le cose più notabili che si contengono nell'opera del Guarneri].

Guglielmino N. — Lettera da Tremestieri, 23 agosto 1855, e notizie di quel paese — *Ibidem*, Qq G 97. [Parla delle nuove costruzioni, e soprattutto di *una strada rotabile* in comunicazione con tutti i comuni limitrofi e col capo provincia Catania].

Leonardi M. — Sopra alcuni monumenti di arte rinvenuti in Aci-Catena, distretto di Aci. Lettera di Mariano Leonardi al signor Agostino Gallo, in data di Aci, li 14 dic. 1842. (È incompleta) — *B. C. P.*, 4 Qq D 33, f. 105.

Lofaso Pietrasanta D. (*Duca di Serradifalco*) — Quadro delle città, fiumi, monti, laghi, promontori, siti antichi e moderni, ed antiche strade della Sicilia per servir di norma alla redazione della carta geografica della Sicilia antica (sec. XIX) — *Ibidem*, Qq H 148, n. 2.

Macrì D. — Descrizione della Sicilia cavata da un libro arabo, tradotto in italiano dal p. Domenico Macrì, maltese, nel 1632 — *B. C. P.*, Qq D 47, n. 3. Altri due esemplari ai segni Qq F 230, n. 7. [Questa traduzione fu pubblicata nel t. VIII degli « Opuscoli di Autori siciliani » (Palermo 1764, pag. 232 e segg.), corredata di prefazione e di copiose annotazioni del dott. Francesco Tardia].

Maggiore G. — Lettera del 29 aprile 1856 nella quale si dànno notizie del comune di S. Maria di Licodia — *Ibidem*, Qq G 97. [Dice che S. M. di L. era quartiere di Paternò e che nel 1841 venne eretta a comune separato; indi dà notizia delle nuove costruzioni].

Maja F. A. — La Sicilia passeggiata, opera dell'abate di S. Panteleo d. Ambrogio Maja, Palermitano, dell'ordine di S. Basilio (sec. XVIII)—*Ibidem* Qq D 87. [Oltre la descrizione della Sicilia, quest' opera contiene la narrazione dei principali avvenimenti sino all'anno 1682].Vi si parla pure delle acque e delle produzioni naturali dell'Isola. A f. 32 v. comincia il cap. VII intitolato: *D' alcuni Monti speciali dell' Isola Sicilia e primo dell' Etna*, nel quale fa una viva descrizione del vulcano e delle sue storiche eruzioni; a f. 432 parla *dell'acqua che detta Montagna manda pure contro la città di Catania non meno e forse più perniciosa del fuoco.* La descrizione dell'Etna arriva fino a f. 462. L'A. fa menzione dei *Casali di Catania* all' ultimo foglio.

Maravigna C. — Della causa dei vulcani, dei loro fenomeni e delle sostanze eruttate (sec. XIX)—*Ibidem*, 4 Qq D 30 [Questa memoria fu pubblicata nel *G. S. L. A.*, vol. 1°, 1823, pp. 223-229, e vol. II, pp. 3-9, 116-122, 228-238].

Martines A. — De situ Siciliae et insularum adjacentium, ex codice manuscripto existente apud rev. canonicum D. Antonium Mariano Lopresti. De Tauromenio, Naxo, Enneosia et aliis oppidis. Liber primus, cap. V (copia del secolo XVIII)—*Ibidem*, Qq H 272, f. 909 e segg.

Massa A. — Sicilia in prospettiva (sec. XVIII) — *B.N.P.*, ai segni I G 8-9.

Mauro (Di) L. — Lettera in data di novembre 1855 in cui si dànno notizie di Giarre — *B. C. P.*, Qq G 97. [Dice, tra l'altro, che la cattedrale di Giarre *fu principiata a fabbricare li 16 novembre 1794*].

Milici S. — Lettera da Paternò in data del 9 luglio 1855 in cui si dà notizia, di questo paese—*Ibidem.* [Parla delle nuove fabbriche e delle paludi disseccate; dice *che dal 1781 in poi si respira aria salubre, come dal numero assai crescente degli abitanti e di loro salute e robustezza agevolmente si rileva*].

Mongitore A. — Memoria della città di Adernò (sec. XVII o XVIII)—*Ibidem*, Qq E 32, f. 119. [Parla della origine di Adernò e della fondazione di Adrano].

— Memoria della città di Etna (sec. XVIII)—*Ibidem*, f. 191. [Dimostra che fu fondata da Gerone nel luogo ove ora sorge Centorbi].

Mongitore A. — Notizie di alcune città e luoghi della Sicilia in ordine alfabetico disposte (sec. XVIII)—*Ibidem*, Qq C 44. [Sono assai ristrette, ma vi sono indicati gli autori che all' uopo si possono riscontrare].

— Notizie sulle città di Sicilia (sec. XVIII) — *Ibidem*, Qq C 8. [Le notizie che vi si contengono sono disordinate e confuse, nondimeno vi è l'indice generale, il quale fa sì che tale manosc. non sia interamente inutile].

— Onomasticum urbium, castellorum, portuum, stationum, montium, fluminum et insularum prope Siciliam, quae in Sicilia alicuius nominis sunt, in quo latino verbo vox itala respondent, nunc primum elaboratum a D. Antonino Mongitore (sec. XVIII) — *Ibidem*, Qq C 93.

Monticelli T. e Covelli N. — Analisi del fango dell' Etna (sec. XIX)—*Ibidem*, 4 Qq D 30, f. 80. [Questa memoria fu stampata nel vol. II, del *G. S. L. A.*].

Nigri D. M. — Siciliae insulae descripitio ex Dominici Marii Nigri geographiae commentario octavo (sec. XVIII) — *B. C. P.*, ai segni Qq F 230, n. 5 e 6; altro esemplare ai segni Qq F 34, n. 19. [A f. 19 parla dell' Etna e dà notizie della fertilità di tutta la regione con reminescenze classiche — Questa descrizione fu poi stampata nel *Thesaurus Antiquitatum et Histor. Siciliae Petri Burmanni*, Lugd. Bat. 1742, vol. 1°].

Panebianco M. — Sul castello di Aci—Si conserva nella Biblioteca dell' Accademia dei Zelanti.

Parisi e Bologna S. — Descrizione di Sicilia di don Simone Parisi e Bologna, nobile palermitano e barone di Melocca, con vari discorsi delle cose di Sicilia, copiata dalla pianta grande stampata in Palermo nell' anno 1610 in quadro grande (sec. XVII)—*B. C P.*, Qq C 22, f. 32; altro esemplare ai segni Qq C 79. [Il carattere è di Vincenzo Auria; è stata illustrata da noi in « Rivista Geografica Italiana», an. XII, 1905, fasc. IX e X].

Paruta P. — Philippi Parutae Nobilis Panormitani Collectanea de urbibus, aliisque Siciliae locis, ex Abrahami Ortelii Thesauro Geographico, Siciliae Topographia, aliisque auctoribus ab eodem Paruta propria manu conscripta, sed a membranis foliis in hoc libello non sine labore redacta a D. Vincentio Auria (sec. XVII) — *Ibidem*, Qq A 17. [*Aetna*, f. 11 v.; poco importante].

Presti P. L. — Descrizioni e piante di Jaci, Catania, Taormina, Mascali, Nasso, Schison, Messina e Melazzo, cavate da un libro che conservasi nel palazzo del cardinal Farnese da Presti Pietro Leonardo il dì 25 settembre 1563, dirette a messer Giovanni Platania, giustiziere di Jaci — *Ibidem*, Qq C 86. [Contiene: *De Aci urbe* con schizzo topografico a penna, nel quale c' è compreso anche l' Etna; *De Catana*

urbe, con schizzo topografico, nel quale è compreso anche il porto; *De tribus urbibus Mascalarum* con schizzo topografico].

Quingles (De) G. F. — Lettera di Giacomo Francesco de Quingles al Dr. D. Vincenzo Michelangelo in Catania sopra alcuni fenomeni osservati nell' Etna in data del 24 novembre 1723 — *B. C. P.*, Qq F 6, n. 8. [È una lettera di pp. 25 diretta da Palermo, nella quale l' A. dice che il 17 ottobre, sabato, ad ore 23 e tre quarti si videro sopra l'Etna due cerchi infuocati; e poscia dà conto delle sue osservazioni durante l' eruzione. L' A. la spiega secondo le idee di Cartesio, con la fermentazione delle materie sulfuree, e a ciò aggiunge l' azione dell' aria che in quel vulcano dimora e da quella materia si svolge].

Ragazzoni P. — Relazione del magnifico signor Placido Ragazzoni, ritornato d' Agrigento per la serenissima Signoria Veneta nel Regno di Sicilia (sec. XVII) — *B. C. P.*, Qq D 74, n. 14; altro esemplare ai segni Qq D 64, n. 8. [Vi si vede qual era lo stato della Sicilia per numero d' anime, forze terrestri e marittime, rendite dello stato e dei particolari, dazi, produzioni, commercio, porti, rade, fortezze ecc. Di questa relazione, fatta nell' anno 1574, Domenico Schiavo diede un breve compendio nelle « Memorie per servire alla Storia lett. di Sic. » volume 1°, parte 3ª, pag. 9].

Rapisardi L. — Lettera da Mascalucia, in data del 16 agosto 1855, in cui si dà notizie di quel comune—*Ibidem*, Qq G 97. [Sono notizie a G. Di Marzo sulle *nuove costruzioni*, *soppressioni di tempii ed altro avvenute nella sua patria dal 1760*, *per servire di note al Dizionario topografico dell' abate Vito Amico*].

Russo A. — Manoscritto che possiede don Ludovico Toscano di Acireale (cit. dal Recupero II, 58): Eruzioni degli anni 1651-53.

Trimarchi G. — Notizie sul comune di Trecastagne (sec. XIX) – *Ibidem*, Qq G 97. [L'A. fa la descrizione topografica del paese, e quindi parla della fertilità del suolo, e soprattutto degli uomini insigni e delle loro opere].

Ventimiglia C. e Negro F. — Osservazioni geometriche sopra diverse altezze di città e monti di Sicilia (sec. XVII)—*B. C. P.*, Qq D 82. [A pag. 133 è determinata l' altezza dell'Etna in canne 1750].

Voces M. — Lettera del 25 agosto 1855 nella quale si dànno notizie del comune di Piedimonte — *B. C. P.*, Qq G 97. [l'A. parla delle nuove costruzioni fatte dopo il 1828, tra le quali segnala una strada rotabile tra Palermo e Messina che sin da detto anno traversa l' interno del comune].

III.

Carte geografiche.

Ardini L. — Carta agronomica dell' Etna. (Questa carta non è pubblicata, ma si trova presso l' autore)—Catania, 1878.

Aureli Amedeo. — Rilievo geologico del Monte Etna eseguito sui dati del R. Ufficio Geologico d' Italia — Questo rilievo fu eseguito ex novo per incarico speciale del sig. Prof. A. Riccò, Direttore del R. Osservatorio di Catania — Scala di 1 : 50000, tanto per le distanze che per le altezze. Un altro esemplare si trova a Roma, presso l'Ufficio meteorologico e Geodinamico.

Beaumont (De) E. — Carte du rilief de l' Etna — *Ecole de Mines.* Paris.

Chaix E. — Carta vulcanologica e topografica dell' Etna. Scala 1 : 100,000— Ginevra, 1892.

Crinò S. — Carta Altimetrica e Fito-Antropica dell' Etna, costruita secondo gli studi del Prof. S. C. (scala 1 : 125,000), con opuscolo illustrativo. — *A. Reber edit.*, *Palermo 1907.* [Si trova pure allegata al « Saggio antropogeografico sull' Etna » dello stesso autore, pubblicato negli « Atti della R. Acc. Peloritana » vol. XXII, fasc. 1°.

Dickert Th. — Relief à couleurs de l' Etna. (Les couleurs Géologiques d' après la carte de M. Sartorius de Waltershausen).

Ferro S. — Carta sull' Etna. (Aggiunta alla memoria: *Notices sur l' Etna* dell' ing. Du Pérou)—Catane, 1865.

Gemmellaro C.—Carta Topografica dell' Etna -- In « Atti Accademia Gioenia di Scienze Naturali » in Catania—Serie Seconda—Tomo XV—Catania Galàtola, 1860.

Ghigi I. B. — Nuova carta della Sicilia. Fogli I-IV.—Roma, 1779.

Hoffmann F. — Karte von Sicilien, (Aetna mit seinen Lavaströmen) — *Kartens Archiv.* Bd. XIII, 1869.

Hupfer P. — Kulturgeographische Karte des Aetna — Pirna, 1894.

Istituto Geografico Militare — Levata di campagna per la costruzione della Carta topografica del Regno d' Italia, alla scala di 1 : 25000. Fogli: 261. I, Randazzo, SE — 261.II, Bronte NE, SE, SW, NW. — 262.I, Taormina, SW — 262. II, Riposto, NW, SW — 262.III, Monte Etna, NW, SW, SE, NE. — 262.IV, Catania, NW, SW, SE, NE.

Id. id. — Levata di campagna per la costruzione della Carta topografica del Regno d'Italia alla scala di 1 : 50000. Fogli: 261.I, Randazzo—261. II, Bronte — 262.1, Taormina — 262.II, Riposto — 262.III, Monte Etna — 262.IV. Linguaglossa — 269.1, Paternò — 270.IV. Catania.

Istituto Geografico Militare—Carta topografica del Regno d'Italia, alla scala di 1 : 100000, edizione fotoincisa con tratteggio. Fogli : 261, Bronte—262, Monte Etna — 269, Paternò — 270, Catania.

Id. id. — Rilievo del Cratere del Monte Etna, eseguito nell' anno 1897 dall' ing. Grechi, alla scala di 1 : 10000.

Id. id. — Rilievo del Cratere centrale dell'Etna fatto dall' ing. A. Loperfido : *Sull' Etna*, Firenze 1901.

Marzolla B. — Tredici Carte : V, Provincia di Catania—Napoli, R. Litografia Militare, 1842-1854.

Moll H. — Map of Italy , containing a representation of Etna , during the eruption of 1669—London, 1714.

Pistoia C. F. — Carta dell' Etna in rilievo per uso dell' Istituto Topografico Militare a Firenze ; colorata geol. — Scala verticale 1 : 25,000 ; scala orizzontale 1 : 50,000. (Fatta sulla base della Carta di Sartorius von Waltershausen).

Reclus E. — Carta geologica a colori delle eruzioni dell' Etna e dell' Eruzione del 1865—Nel vol. 1° de *La Terre.*

Riccò e Arcidiacono — Eruzione dell' Etna del 1892, 1886 e 1883 con la frattura radiale che le collega, alla scala di 1 : 50000 — Atti Accademia Gioenia di Scienze Naturali in Catania—Serie 4ª, vol. XVII — Galàtola, Catania.

Sciuto Patti C. — Carta geologica della città di Catania e dintorni di essa (8 tavole)—*A. A. G.* , Ser. 3ª, vol. VII, 1880.

— Carta idrografica della città di Catania e dintorni — *Ibidem* , vol. IX, 1878.

Silvestri O. — Atlante di grandi fotografie sulla eruzione ed effetti dei terremoti dell' Etna nel 1879. Diretto e pubblicato per cura del R. Governo Italiano—Catania, 1879.

— Sulla eruzione dell' Etna del 1879. Tre incisioni sopra disegni originali fatti sul teatro eruttivo che rappresentano : 1. Un gruppo di bocche eruttive formatosi a 1950 metri di altitudine sul livello del mare alla base del Monte Nero; 2. Eruzione dell' Etna sul fianco nord-nord-est osservato da Randazzo la notte del 28 maggio a ore 2 antimeridiane; 3. Fenditure ed avvallamenti di suolo che fanno capo alle bocche eruttive situate tra il Monte Timparossa e il Monte Nero — *I. I.*, sem. 2°, Milano 1879.

— Carta topografica dell' Etna del Bar. Sartorius di Waltershausen, ridotta a piccola dimensione con l'aggiunta di tutte le eruzioni posteriori al 1843. Scala 1 : 250,000 (Aggiunta alla memoria : *Sulla esplosione dell' Etna del 22 Marzo 1883*, ecc.).

— Topografia del cratere centrale e parte del fianco sud dell'Etna, col teatro eruttivo eccentrico del 1886 e la estesa squarciatura radiale che

lo connette a quella del 1883. Scala 1 : 50,000 (Aggiunta alla memoria: *Eruzione dell' Etna del 1886*).

Smyth W. H. — Carta generale dell' isola di Sicilia compilata, disegnata ed incisa nell' officio topografico di Napoli sui migliori materiali esistenti e sulle recenti operazioni fatte dal Cav. G. E. Smyth.—Napoli, 1814.

Sartorius von Waltershausen — Atlas des Aetna (scala 1 : 50,000) mit Beihülfe von S. Cavallari, C. F. Peters, C. Roos und S. Key. 8 Lieferungen mit 26 Karten und 31 Ansichten in Kupferstich Velin papier—Göttingen 1848, Weimar, 1859.

— Karte des Aetna und Seiner Lavastroeme (scala 1 : 200,000) — Nel volume: *Der Aetna* etc.

Ufficio Geologico Italiano — Carta Geologica dell' Isola di Sicilia nella scala di 1 : 100000 rilevata dal 1877 al 1882 e pubblicata per cura del R. Ufficio Geologico negli anni 1884-85-86 — Roma 1886. Fogli comprendenti l' Etna: 261, 262, 269 e 270.

Istituto di Fisiologia della R. Università di Catania

Prof. ANDREA CAPPARELLI

Sull'esistenza nel sistema nervoso centrale degli Animali superiori di alcuni corpi a contenuto mielinico e sui rapporti di questi corpi con i prolungamenti protoplasmatici delle cellule nervose.

Nel presente lavoro mi propongo di dimostrare, l'esistenza di alcuni corpi aventi forma e struttura definita e speciale; provvisti all'interno di un contenuto mielinico e che hanno dei rapporti di contatto, con i prolungamenti protoplasmatici delle cellule del tessuto nervoso.

Se si osservano al microscopio, dei frammenti di sostanza grigia spinale, fissati sopra un vetro copri oggetti e trattati col metodo mio, che adopero per lo studio del sistema nervoso; si possono facilmente osservare dei corpi numerosi e di diametro differente: alcuni molto grossi e voluminosi, altri così piccoli da raggiungere i diametri di un ordinario corpuscolo bianco. Alcuni di essi sono sferoidali, oviformi i più grossi, sferici i più piccoli, tutti molto splendenti; essi hanno la periferia parzialmente avvolta da una fitta rete, che ha i diametri ed il colorito e l'aspetto della rete nervosa, come è rivelata dal mio metodo nei centri nervosi.

L'involucro a rete, non è sempre costante, alcune volte pochi filamenti avvolgono a larghe maglie e formano l'involucro esterno di questi corpi (vedi fig. 1ª *a*). Raramente ho potuto constatare che la rete periferica manda delle gittate, dei prolungamenti all'interno, mentre nei più piccoli di questi corpi, si può nettamente osservare una struttura radiale: cioè, dal

centro del corpicciolo si partono dei filamenti a raggi che vanno alla periferia.

In alcuni di questi grossi elementi, si osserva costantemente ad un estremo una fenditura di forma rotonda, una vera bocca sprovvista di rete. (fig. 3ª*a* fig. 4ª*a*).

Tutto sommato, questi grossi corpi, sembrano per forma e superficie delle uova; dove con un taglio netto, è stata asportata una porzione di guscio all' estremità più acuminata.

Esiste nell' interno di questi corpi, un ammasso omogeneo, ialino, molto rifrangente la luce.

Questi corpi sono numerosi nel sistema nervoso centrale. Essi hanno dimensioni svariatissime ed i più grossi fra di loro sono spesso vicini a quelli di media o piccolissima dimensione; sono situati negli spazî di quella fitta rete, di natura molto probabilmente nervosa.

Nei miei preparati non si osserva che lo strato periferico di questi corpi, cioè la rete esterna o le distribuzioni e i prolungamenti di questa rete all'interno; ma la sostanza ialina, che forma la massa fondamentale di questi corpi, è stata completamente eliminata.

Riassumendo: questi corpi di varia dimensione, esistenti in tutto il sistema nervoso, meno che nei cordoni nervosi e nelle terminazioni dei nervi, sono formati da uno strato periferico, fibrillare, o di ammassi di fibrille fuse, da assumere l'aspetto di una membrana, che ha qualche volta, la forma di una cellula stellata (vedi fig. 2ª*a*.)

Questa porzione involgente, non è continua od omogenea per tutta la superficie del corpo, ma presenta grandi maglie e costantemente una regione circolare libera (vedi fig. 3ª*a*, 4ª*a*).

Dalla periferia, principalmente nei corpi a mielina a media e piccola dimensione, si dipartono dei filamenti in forma radiale e si raccolgono nel centro in un piccolo ammasso sferico. I corpi a mielina nella sostanza grigia del midollo spinale del maiale, sono numerosi e grossi ed hanno struttura radiale (vedi fig. 10 *a-b-c*.)

Questa porzione periferica, cioè la rete fibrillare, può essere costituita o da nevroglia o da reticolo nervoso. – Io credo fermamente, che questo reticolo sia di natura nervosa; perchè col metodo da me impiegato, la nevroglia viene per la massima parte distrutta; non essendovi nel sistema nervoso altri elementi fibrillari, non resta che ad accettare l' ipotesi, che esso sia di natura nervosa. — Del resto a conferma di questo modo di vedere c' è l'osservazione, che questo reticolo regolarissimo, eguale, sottilissimo, si colora in nero come fa, col mio metodo, il vero tessuto nervoso.

Quanto al contenuto di questi corpi, cioè, l' ammasso omogeneo esistente dentro il reticolo descritto, io non esito ad affermarlo di natura mielinica.

Esso infatti si colora alla periferia, nel nero caratteristico, con l' acido osmico; e coi noti reattivi, assume le caratteristiche forme mieliniche.

Per quanto abbia fatto e fatto fare diligenti ricerche, non mi è stato possibile rintracciare lavori precedenti, che si siano occupati dell' esistenza di questi corpi nel sistema nervoso.

Forse la ragione di questa mancata osservazione si rinviene nel fatto; che a fresco, non avendo il precedente concetto della loro struttura, si confondono con gli ordinari ammassi di sostanze adipose; e nei preparati ottenuti per inclusione, con i metodi in uso, ed il trattamento con solventi, la mielina viene eliminata e l' involucro esterno non sostenuto dalla mielina viene alterato contorto e deformato e diventa irriconoscibile.

Mentre eliminando la mielina, che essi contengono e restando uno spazio vuoto, sono molto ben messi in evidenza dal mio metodo. Tali corpi non hanno nulla di comune con quelli amilacei, descritti nella glandola pineale e alla superficie cerebrale. Ed il fatto a me pare tanto più strano, inquantochè è escluso che questi corpi siano un artificio prodotto dal metodo, da me impiegato, perchè si possono osservare nel tessuto nervoso fresco.

Basta, difatti, dilacerare un poco della sostanza grigia sopra

un vetrino o meglio schiacciare un frammentino, fra due vetrini e lasciarlo seccare all'aria, per osservare, dopo il disseccamento, questi corpi con i caratteri descritti.

Se poi questi vetrini, si lasciano in riposo per qualche giorno, si può notare: come intorno a questi corpi, i grassi ordinari cerebrali sono cristallizzati; mentre dentro questi corpi, la mielina, ha assunto le note e caratteristiche sue forme.

Ed anche nei più grossi di questi corpi, si rinviene il descritto foro ad una estremità, attraverso il quale è facile vedere l' interno mielinico.

Provata l' esistenza di questi corpi organizzati, in una maniera costante e con struttura propria ed indipendente; resta a determinare, quale è il significato e quale ne è la funzione. È evidente che questo studio è appena iniziato e molti dati sono ancora da ricercare, per emettere una opinione solida sulla loro funzione, che si può prevedere essere notevole; ma qualche cosa della loro importanza si può determinare osservando i rapporti di contatto, esistenti fra questi corpi e i prolungamenti protoplasmatici delle cellule nervose e la superficie esteriore di queste.

È noto, come alcuni osservatori abbiano seguito i prolungamenti protoplasmatici e le loro suddivisioni nella massa nervosa centrale; ed abbiano osservato che essi si terminano con un rigonfiamento in vicinanza dei capillari sanguigni; però questa maniera di terminazione, più che un fatto ordinario, pare una eccezione.

Dai più si ammette, che i prolungamenti protoplasmatici dopo essersi divisi e suddivisi, finiscono per formare una vera rete nel sistema nervoso. — Scopo di questo espandersi, secondo alcuni, è la nutrizione degli elementi cellulari, ai quali appartengono, funzionale secondo altri.

Ora esaminando i miei preparati, dove gli elementi nervosi conservano, i diametri e la forma ed anche in gran parte la direzione, che essi hanno allo stato fresco e che non hanno subìto per ragion di metodo la deformazione, i contorcimenti e

sopratutto il notevole impicciolimento; si può osservare che i prolungamenti protoplasmatici si diriggono ad uno o a parecchi gruppi dei corpi a mielina, superiormente descritti; li circondano e con la loro espansione, qualche volta a pennello, contribuiscono alla formazione dell' involucro esterno, (vedi fig. 3ª *a*) ma sempre in modo parziale.

Non solamente le più grosse espansioni protoplasmatiche, (vedi fig. 6ª *a*) contraggono rapporti con i corpi a mielina, ma le loro suddivisioni, finiscono per entrare in rapporto con questi corpi. Sono così delicate le ultime terminazioni protoplasmatiche che avvolgono i corpi a mielina, da sembrare qualche volta fine granulazioni messe in serie continua; anzichè, un piccolo filamento continuo.

Il decorso di un prolungamento protoplasmatico, nella sostanza cerebrale, è spesso così significativo; che il suo avanzarsi, pare non abbia altro obbiettivo, che quello di andare a cercare a distanza e stabilire un rapporto di contatto, esclusivamente con una data sferula o un gruppo di sferule a mielina. (fig. 6ª *a*).

Secondo queste ricerche, i prolungamenti protoplasmatici e le loro ramificazioni, non avrebbero altro obbiettivo, che quello di stabilire dei rapporti di contatto molto intimi, con le sferule a mielina.

Nè pare che a questo si limita l' ufficio dei prolungamenti protoplasmatici delle cellule nervose, ma molti di essi contraggono rapporti di contatto con i corpi a mielina, in qualunque punto della loro superficie e in tutti i punti del loro decorso (vedi fig. 8ª *a-b*).

Si può anche notare, che i corpi a mielina, non solo contraggono rapporti di continuità con la superficie delle espansioni protoplasmatiche delle cellule nervose, ma nel medesimo rapporto si tengono, direttamente, anche con la superficie delle cellule nervose; come nella fig. 9ª *a*; dove uno dei corpi a mielina è talmente addossato ad una cellula nervosa, da produrre con la sua

presenza e l'intimità del suo contatto, la deformazione della corrispondente superficie cellulare.

In questa medesima cellula, si osservano anche nell'interno del protoplasma cellulare, delle sferule mieliniche piccolissime. È facile distinguere questi corpicciuoli, da eventuali vacuoli; perchè, la superficie cellulare presenta la protuberanza corrispondente, per forma e volume alla sferula contenuta nel suo interno: cosa non osservabile, nel caso si trattasse veramente di vacuoli. La trasparenza del preparato permette qui di riconoscere la struttura delle sferule a mielina.

Determinata l'esistenza di corpi speciali a contenuto mielinico; e i rapporti fra questi e le cellule nervose; resta a vedere quale è l'ufficio di questi corpi e quale la ragione del rapporto di continuità, esistente fra gli elementi nervosi e le cellule a mielina.

Se, adunque, si può ricostruire il rapporto intimo esistente fra questi corpi e i prolungamenti protoplasmatici e le loro ultime terminazioni, è giusto domandarsi quale la ragione fisiologica di questi contatti.

Non potendo, per chiarire questo argomento, istituire esperienze dirette, giova solo riflettere, che nella fibra nervosa midollata, esiste un rapporto analogo di contiguità con il cilindrasse e la guaina mielinica.

Nei centri nervosi, sotto altra forma, abbiamo la ripetizione del medesimo fatto.

Come nelle fibre nervose, dobbiamo per analogia pensare, che l'ufficio di questi corpi debba essere nutritivo e funzionale.

Dobbiamo considerare questi corpi come degli organismi, i quali, probabilmente si caricano dei grassi cerebrali che li circondano e forse ne determinano un'ulteriore perfezionamento nella composizione chimica, rendendola adatta ad essere utilizzata dall'elemento nervoso.

Nei preparati disseccati semplicemente, si può infatti osservare: che i grassi conservano la loro elementare composizione e possono per la loro relativa posizione, cristallizzare; e come tali si vedono

circondare i corpi a mielina, mentre dentro questi corpi, i grassi hanno assunto le caratteristiche forme mieliniche.

Questi corpi a mielina adunque rappresenterebbero le sorgenti, alle quali attingerebbero gli elementi cellulari nervosi, con i loro prolungamenti protoplasmatici. Essi trarrebbero come da un magazzino o da un deposito, la materia prima, per l'espletamento della loro attività nutritiva e funzionale.

Per quanto io riconosca, per il primo, ipotetica una simile maniera di vedere, non può negarsi che essa abbia un fondamento anatomico.

CONCLUSIONE

1. Esistono nel sistema nervoso centrale, specialmente nella sostanza grigia spinale e cerebrale, dei corpi di forma ovoide o sferoidale, aventi un involucro esterno formato da un reticolo nervoso a maglie più o meno strette e qualche volta così fitte, da sembrare una membrana omogenea.

Tale reticolo circonda e contiene veri ammassi di mielina.

2. Questi corpi, si tengono in rapporto di contiguità con le terminazioni protoplasmatiche delle cellule nervose e con la superficie di dette terminazioni o con la superficie cellulare.

3. Il probabile ufficio di questi corpi è quello di fornire alle cellule nervose ed al reticolo nervoso, il materiale di nutrizione e di funzione.

Catania, Novembre 1906.

SPIEGAZIONE DELLE FIGURE

Fig. 1. (*a*) — Corpi a mielina a forma ovale-sferoidale.

Fig. 2. (*a*) — Corpi a mielina con involucro di poche fibrille.

Fig. 3. (*a*) — Corpi a mielina con fessura di forma rotonda.

Fig. 4. (*a*) — Lo stesso come nella fig. 3.

Fig. 5. (*b*) — Prolungamento protoplasmatico che termina a ridosso di corpi a mielina.

Fig. 6. (*a*) — Grossi prolungamenti protoplasmatici in connessione con corpi a mielina.

Fig. 7. (*a*) — Decorso di un prolungamento protoplasmatico, che entra in connessione con un piccolo gruppo di sferule a mielina.

Fig. 8. (*ab*) — Cellula Nervosa in connessione con corpi a mielina sia per la sua superficie sia per la superficie dei suoi prolungamenti.

Fig. 9. (*a*) — Cellula nervosa in connessione con corpi a mielina.

Fig. 10. (*abc*) — Corpi a mielina numerosi e grossi nella sostanza grigia del midollo spinale di maiale, con struttura radiale.

Tav. I.

Fig. 1.

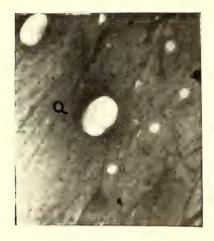



Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 7.

Tav. II.

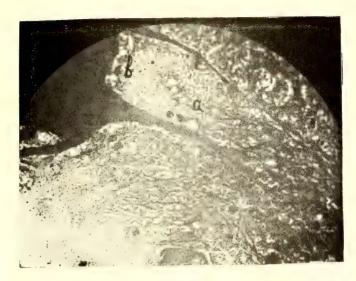



Fig. 8.

Fig. 9.

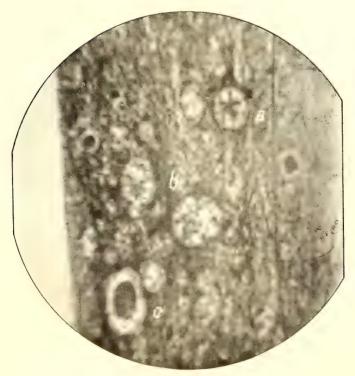



Fig. 10.

Un Fenomeno di Fisica-Chimica e le sue applicazioni in biologia

Studi e Ricerche del prof. A. CAPPARELLI

(con una tavola)

Se si piglia del siero sanguigno e si fa salire per capillarità dentro un tubo del diametro interno di mm. 0,9; cioè, capillare, ben netto, la colonna liquida si innalza per mm. 23.

Se questo tubo si sospende verticalmente, si può osservare che il menisco superiore del liquido dentro il capillare è concavo, mentre al lato opposto, la colonna liquida ha un menisco convesso. Fenomeni noti dei quali è facile l' interpretazione.

Se alla porzione inferiore del tubo capillare si avvicina la superficie libera di un bicchiere contenente dell' acqua distillata, si osserva il seguente interessante ed elegante fenomeno: cioè, appena il siero sanguigno tocca la superficie dell'acqua distillata, si stacca un anello di siero, che si continua con una sottilissima colonna liquida dello stesso siero, che si sprofonda verticalmente nell' acqua distillata; mentre simultaneamente si vede dell'acqua distillata salire in colonna continua e rapidamente nel centro del tubo capillare, contenente il siero di sangue e guadagnare la superficie superiore della detta colonna di siero, raggiungendo il medesimo livello dentro il tubo capillare.

La colonna liquida ascendente di acqua distillata ha un menisco convesso solamente durante l' ascensione.

Del siero sanguigno è sceso in colonna, nell'acqua distillata del bicchiere; ed al posto di esso, nel tubo capillare, è penetrata e salita dell' acqua distillata.

Se si osserva attentamente la colonna di siero che sprofonda nell'acqua distillata, essa è costituita da un budellino liquido,

cioè, da un cilindretto vuoto; mentre l'acqua distillata che sale, è rappresentata da un cilindro pieno con un menisco convesso dentro il tubo capillare; ed occupa la sudetta colonna solo la parte centrale del capillare di vetro; ed è rappresentata da un cilindro pure, che non si mescola al siero e non bagna le pareti.

In altri termini la colonna ascendente scorre dentro un altro tubo liquido, formato dal siero che discende e che abbandona gradatamente il capillare.

L'originalità del fenomeno consiste appunto in questo: che riproduciamo il noto fatto dell' ascenzione per capillarità, adoperando un tubo capillare a pareti liquide di un certo spessore.

Ma mentre è logico supporre in questo caso, che l'ascensione dell'acqua nel tubo liquido di siero avvenga per capillarità; si può dimostrare che altri fattori entrano in giuoco nella produzione del fenomeno: difatti, il medesimo fenomeno si produce se si riempie, anzichè un tubo capillare, un lungo tubo da saggio del diametro di qualche centimetro di siero, chiuso ad un estremo e si immerge verticalmente nell'acqua distillata, chiudendo col dito l'apertura libera in modo da escludere la penetrazione dell'aria capovolgendo il tubo, impedendo così la fuoriuscita del siero prima che si immerga nell' acqua.

L'ascensione del liquido avviene anche nel caso, che incominciato il fenomeno, si interrompe la colonna ascendente; e la colonna spezzata, che si forma, continua ad ascendere e raggiunge, sotto forma di una colonnina breve, la estremità del liquido contenuto nel capillare; una nuova immersione fa ascendere una nuova porzione di liquido.

Il fenomeno si ripete costantemente quando si mettono in contatto due liquidi di composizione e di densità differente; e nel tubo capillare si colloca il liquido più denso. Nelle condizioni ordinarie è indispensabile alla produzione del fenomeno che i due liquidi, che pure non si mescolano apparentemente, per la durata del fenomeno, siano però mescibili.

I liquidi non mescibili come l' acqua e l' olio, non fanno

sostituzione. Solo ho osservato lo scambio nel caso che l' olio è parzialmente saponificato o mescolato ad alcool.

Si può esaminare il fenomeno nei suoi particolari disponendo l' esperienza nel modo e con l' apparecchio seguente.

Dopo avere aspirato nel tubo capillare il siero sanguigno, si dispone sopra un sostegno in posizione verticale, allora il siero rimane sospeso nel tubo capillare. Al disotto del tubo si colloca l' acqua distillata colorata discretamente con una soluzione acquosa di fucsina. Non bisogna adoperare soluzioni molto dense di fucsina, perchè influenzano troppo la velocità di ascensione dell'acqua distillata dentro il siero di sangue. Essendo il fenomeno della massima delicatezza.

Si collocano tanto il tubo capillare che il sottostante vaso, contenente acqua distillata colorata, avanti la lente di un riflettore e si proietta tutto sopra uno schermo.

Il tubo capillare verticale, si può lentamente abbassare ed al momento che il menisco inferiore della colonna di siero, convesso, tocca la superficie piana dell'acqua distillata colorata ; si inizia il fenomeno di ascensione. Ingrandito dalla proiezione il fatto si può osservare nei particolari già descritti.

Per comodità maggiore poi uso un sostegno cilindrico, munito di uno anello fornito di cremagliera; in modo che l'anello si possa abbassare od innalzare nel sostegno con un movimento di vite. L' anello anteriormente porta una piccola lastra di ottone con due fori, nei quali per mezzo di due molle di acciaio si può introdurre facilmente o levare il tubo capillare aperto alle due estremità; e nell'altro si possa collocare un termometro sensibilissimo Baudin.

Inferiormente viene, sopra un pezzo piano di ottone, collocato il bicchierino o la provetta, che è fissata con apposito congegno ; mentre il sostegno del bicchierino può girare intorno al sostegno cilindrico verticale per un mezzo cerchio, in modo che si possa comodamente trasportare il bicchiere o la provetta sotto il tubo capillare.

Per maggiore chiarezza chiameremo con A, il liquido ascendente nel tubo capillare e D, il liquido discendente.

Evidentemente appena avviene il contatto dei due liquidi l'acqua distillata ascende, apparentemente per fenomeno di capillarità; quantunque non solo questa forza fisica contribuisce alla produzione del fatto, anzi pare no, perchè si tratta di liquidi in movimento; il suo moto ascenzionale anzichè essere rapido, come avverrebbe se le pareti del tubo capillare fossero solide, è invece uniformemente ritardato; perchè il tubo capillare liquido D, dentro il quale ascende il liquido A, si oppone col suo movimento di discesa; e quindi viene opposta alla periferia della colonna ascendente A, una forza uniforme e costante che agisce in senso inverso e ne ritarda il movimento ascensionale.

Evidentemente il fenomeno non è rappresentato da diffusione: la breve durata di esso e la non mescolanza dei due liquidi, sono indici sufficienti di questo giudizio. Invece ci troviamo di fronte ad un fenomeno di una vera e propria sostituzione; dove l'ascensione è molto probabilmente devoluta al modificarsi e distruggersi della tensione superficiale dei due liquidi che vengono a contatto e al movimento di discesa del liquido D, contenuto nel tubo capillare, nonchè alla differente densità dei due liquidi.

La colonna iniziale di siero, nel tubo capillare, è sostituita in questo caso dall' acqua distillata.

A prima vista il fenomeno pare destituito di importanza; ma mi fu facile prevedere che il fatto per le condizioni speciali nelle quali si produce, è e deve essere fecondo di risultati e di applicazioni in biologia. Difatti nei fenomeni vitali del nostro organismo ci troviamo, di frequente, presso a poco nelle condizioni della esperienza accennata.

Giova notare che la velocità della colonna ascendente A, è in rapporto con la concentrazione molecolare dei due liquidi, con la presenza in essi di elettroliti e il maggiore o minore contenuto in essi di colloidi; cioè con l' essere più o meno i liquidi viscosi.

Esporrò brevemente alcune ricerche sommarie da me intraprese: riserbandomi di continuarle a maggiore chiarimento del fenomeno fondamentale, ad illustrazione di quanto ho asserito: spero in un prossimo lavoro di determinare meglio alcune circostanze del fatto fondamentale.

Ho con una serie di osservazioni determinato il tempo che impiega l'acqua distillata a percorrere la colonna di siero di sangue di bue, che nel tubo di mm. 0,9: da me adoperato, in media essa è lunga mm. 23; questo tempo è di 33″.

Questo tempo si modifica se si rende il liquido corpuscolato; cioè, aggiungendo in proporzioni varie quantità di corpuscoli rossi.

Infatti centrifugando del sangue di bue e raccogliendo i corpuscoli rossi in un volume di siero, il più piccolo che mi fu possibile, ho trovato: che in questo siero di sangue di bue privato di corpuscoli, il tempo di sostituzione era di 35″; cioè, un poco più della media trovata. A 4 c. c. di questo siero aggiungendo un c. c. di corpuscoli rossi si aveva che il tempo di sostituzione era di 34″. Aggiungendone 2. c. c. il tempo era di 32″.— Aggiungendo 3. c. c. il tempo diventava 30″ e finalmente aggiungendo 4. c. c. il tempo diventa 29″. — Confidando nella costanza e precisione del fenomeno, si può con uno studio metodico, risalire dal tempo al numero dei corpuscoli rossi.

Che la composizione chimica dei liquidi impiegati ha influenza lo dimostra il fatto, che se al posto del siero di sangue si colloca del siero fisiologico, cioè acqua e sale nella proporzione nota, il fenomeno o non si produce od impiega un tempo così grande che si converte in un ordinario fenomeno di diffusione. Se invece si usa una soluzione concentrata di sale, allora si ha il fenomeno.

Se però al siero fisiologico, che non fa scambio rapido, si aggiungono tracce di un colloide, come la gomma arabica in soluzione, il fenomeno si produce e molto rapidamente; il che dimostra nella produzione del fenomeno di sostituzione, l'influenza della viscosità.

Parimenti se nel tubo capillare si introduce salda d'amido in soluzione allungata, allora non fa scambio, con l' acqua distillata: ma se all' amido viene aggiunta una piccola quantità di gomma o una piccola quantità di alcool etilico, allora il fenomeno si produce.

Ho voluto studiare l' andamento del fenomeno in tre liquidi aventi una composizione determinata, cioè contenenti delle quantità determinate di sostanze in soluzione; ed ho trovato la velocità di sostituzione nei tre liquidi.

Il tubo di vetro capillare nei tre casi studiati è identico: delle soluzioni adoperate, una era di gomma al 9 $^0/_0$ nel senso fisico; una di siero di sangue di bove, che ha in soluzione la stessa proporzione dei sali; ed una, acqua distillata contenente il 9 $^0/_0$ di cloruro sodico.

Ho determinato con un conta secondi la durata della sostituzione; cioè, calcolato solamente il tempo, che l'acqua distillata colorata con una soluzione acquosa di fucsina, impiega a percorrere tutta la colonna liquida di siero, contenuta nel tubo capillare; che nel mio caso è di 23 mm.

Per i tre liquidi ho ottenuto i dati per la costruzione delle tre curve, allungando per ogni successiva osservazione, il liquido sempre di una identica quantità; appunto per avere i termini di paragone; ho quindi costruito le tre curve, tenendo conto della concentrazione delle soluzioni e del tempo impiegato alla temperatura di 12° c.

Nelle tre curve, che riproducono l'andamento generale del fenomeno, vedi fig. 1ª, le ordinate rappresentano i tempi e le ascisse le concentrazioni.

Paragonando la soluzione di gomma e quella di cloruro di sodio al siero sanguigno naturale, si osserva in generale, che la velocità di sostituzione aumenta con l' allungamento delle soluzioni. Che dentro un certo limite la soluzione di gomma arabica tende ad impiegare meno tempo; cioè a diventare più agile, subisce però con l'allungamento forte, la sorte comune agli altri li-

quidi; cioè, il tempo aumenta in proporzione della diluizione.

È notevole il fatto, che la soluzione di cloruro sodico nell'acqua distillata, nel suo comportamento di fronte al tempo di sostituzione, molto si distacca dal siero normale; che nei limiti, nei quali noi crediamo che per le sue proprietà si avvicini al siero di sangue normale, invece se ne distacca notevolmente. Il liquido salino con l'allungamento diventa meno agile del siero vero, non suscettibile ad eseguire scambi.

Da questa curva si rileva anche il fatto: che più concentrate sono le soluzioni di liquidi viscosi o salini, contrariamente ad ogni previsione teoretica, più facile è la sostituzione; cioè, minor tempo impiega l' acqua distillata a sostituirlo. S' intende che il fatto tiene per le soluzioni concentrate nel limite studiato: cioè, avente un certo grado di concentrazione, mentre le soluzioni densissime di colloidi, si comportano diversamente.

Una delle condizioni perchè i liquidi facciano scambio si è: che siano mescibili; così l'olio nelle condizioni indicate non fa scambî. Si può modificare la sua refrattarietà; se si aggiunge alcool. È anche vero che una soluzione salina che ha perduto il potere di eseguire la sostituzione, per il suo notevole allungamento, lo riacquista se viene addizionata di una certa quantità di sostanza colloidale e viceversa.

Da quanto sommariamente ho riferito si rileva: che nei fenomeni cinetici, metabolici, dell'organismo vivente, si deve tener conto di questa proprietà dei liquidi; che è inerente alla loro concentrazione e alla costituzione molecolare. Che nei liquidi vischiosi, nuove proprietà emergono dallo studio di questo fenomeno; e si può dedurre al contrario di quanto noi su essi abbiamo opinato, intorno ai fenomeni di attrito esterno che accadono nell' organismo vivente.

Non è vero, per esempio, che la vischiosità si oppone al deflusso dei liquidi nei vasi capillari; ma dentro un certo limite essa è notevolmente favorevole al movimento; facilita il movimento e diminuisce i fenomeni di attrito nei capillari del corpo;

se come è facile prevedere sino ad un certo punto i vasi capillari possono paragonarsi ai cilindretti liquidi, dentro i quali accade il fenomeno di sostituzione. In molti tessuti del nostro organismo noi ci troviamo nelle condizioni della sopra cennata esperienza ; ed io credo che nei fenomeni di assorbimento e di scambio; ed in generale nei fenomeni vitali del nostro organismo oltre ai fenomeni di diffusione, di osmosi e di ordinaria capillarità si deve tenere conto di un altro fattore ; cioè , del fenomeno di sostituzione. Ed in tal senso eseguo io stesso e fo eseguire ricerche nel mio laboratorio.

La durata costante dell'ascensione, per due liquidi di composizione determinata e le numerose applicazioni che se ne possono fare in biologia, mi hanno suggerito l' idea di potere applicare al fenomeno una formola; Ci troviamo di fronte ad un problema di idrodinamica e conosco le grandissime difficoltà che ci sono per trovare una formola razionale in casi simili.

Credo però, che si possa modificata adottare quella empirica del metodo della portata : ma questa sarà , dopo il necessario controllo sperimentale oggetto di una nuova pubblicazione.

CONCLUSIONI

1. Una colonna liquida sospesa in un tubo e contenente dei cristalloidi o colloidi, può essere sostituita se viene in contatto con la superficie di un altro liquido, di composizione differente e meno densa, col quale si può mescolare.

2. Il tempo che il liquido di sostituzione impiega per sostituirlo completamente, è costante, per liquidi aventi la identica costituzione; varia notevolmente, variando di piccole quantità la natura chimica o la densità di uno dei due liquidi.

3. Il fenomeno di sostituzione, è notevolmente modificato, nella durata, dalla presenza dei corpi che impartano la proprietà di viscosità.

4. Contrariamente a quanto si ritiene, le sostanze viscose

in certe proporzioni rendono i liquidi che ne fossero privi, più agili e suscettibili di eseguire scambi, se contenuti in spazi capillari, anche dove i fenomeni di attrito esterno, per il diametro piccolo sono notevoli.

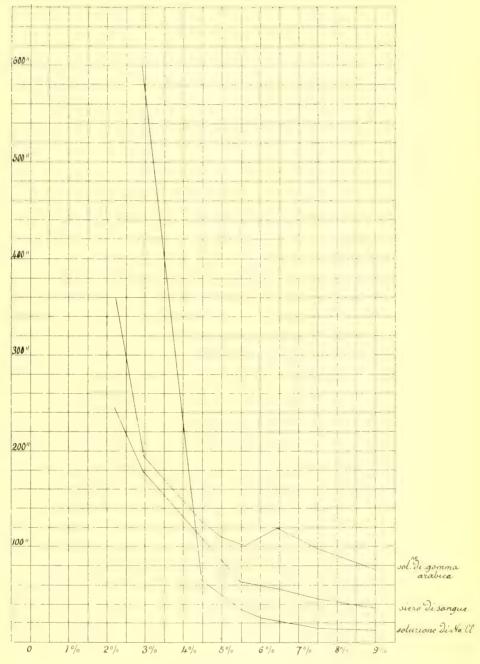
5. Le particelle solide sospese nei liquidi, modificano il tempo di sostituzione.

6. Nei fenomeni di scambio che avvengono nel nostro organismo, si deve tenere conto oltre a quelli noti, di diffusione, di osmosi, di capillarità ordinaria, anche del fenomeno di sostituzione, che rischiara molti fatti biologici che non hanno ancora una lodevole interpretazione.

Laboratorio di Fisiologia Sperimentale della R. Università di Catania,
12 Febbraio 1907.

600"
500"
400"
300"
200"
100"
0
1%
2%
3%
4%
5%
6%
7%
8%
sol.ne di gomma arabica
siero di sangue
soluzione di Na Cl

Fig. I

Memoria IX.

Dott. G. ACCOLLA

Contributo allo studio della dispersione elettrica nell'aria

(con due figure)

RELAZIONE

della Commissione di Revisione composta dei Soci effettivi
Proff. RICCÒ e GRIMALDI (*relatore*)

Il Dott. G. Accolla ha studiato la dispersione elettrica dell'aria in una località piantata a vigneto presso al mare nei dintorni di Augusta, e in una grotta naturale, a qualche chilometro di distanza, scavata nel calcare tenero del colle Tauro. Furono anche eseguite misure di confronto nel Laboratorio di Fisica di questa Università.

La dispersione veniva dedotta dal tempo di caduta della fogliolina dell' elettroscopio di un apparecchio tipo Elster e Geitel appositamente costruito.

Dalle misure risultò che la dispersione dell'aria nell'interno della grotta è circa tre volte e mezza quella dell'aria libera, mentre la radioattività del calcare della grotta è pressocchè trascurabile.

Il valore medio della dispersione nel vigneto di Augusta risultò circa doppio di quello medio ottenuto in Catania nel Laboratorio, che si mantenne prossocchè costante, alla distanza di 43 giorni, nelle misure che precedettero e seguirono quelle fatte ad Augusta. Dalle diverse serie di osservazioni fatte in Augusta fu dedotta la variazione diurna della dispersione elettrica dalle ore sei alle diciotto.

Le osservazioni sono state eseguite accuratamente e i risultati presentano un certo interesse; proponiamo quindi l' inserzione del lavoro negli Atti dell' Accademia.

In questi ultimi tempi la dispersione elettrica nell'aria è stata oggetto di lungo studio, del quale i signori Elster e Geitel si possono chiamare i promotori. Non è nella mia intenzione riferire

qui le proprietà elettriche dell' aria atmosferica, ormai troppo note, messe in evidenza dalle indagini di una numerosa schiera di sperimentatori, che hanno quasi tutti seguita la via tracciata dai due fisici tedeschi, e nemmeno tentare di dare un cenno della relativa estesissima bibliografia.

Dovendo per tutto l' agosto scorso assentarmi da Catania e andare ad abitare nei pressi di Augusta in una località chiamata Corso-Vigo, bagnata dal mar Jonio e piantata a vigneto, pensai d'impiegare quel tempo a studiare la dispersione elettrica dell' aria in un sito tanto differente, in riguardo all' ubicazione, da quello in cui trovasi il Laboratorio di Fisica dell' Università di Catania, e nel frattempo eseguire delle misure analoghe in una grotta naturale scavata nel calcare tenero del colle Tauro e denominata Grotta del Monaco.

A tale scopo mi son fatto costruire dal meccanico di questo Laboratorio, A. Rubino, un apparecchio in ottone il quale, pur non allontanandosi tanto dal classico tipo di Elster e Geitel (1), nella forma si avvicina dippiù a quello ideato da Wilson (2), e come questo ha, grazie alla sua piccolezza, il pregio di essere facilmente trasportabile.

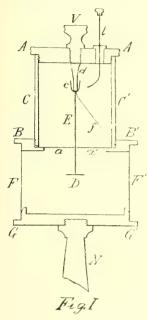
Esso è chiaramente rappresentato in sezione, e in grandezza uguale a metà del naturale, dalla fig. I ed è costituito essenzialmente del piccolo elettroscopio E sostenuto della vite V che lo può portare all' altezza opportuna avvitandosi più o meno alla base AA' del cilindro CC', il quale è fornito di due acconcie finestrine circolari, chiuse con lastrine di vetro a facce piane e parallele, che permettono la lettura della deviazione della fogliolina.

Il cilindro CC' avvitandosi all' anello BB' stringe il sottile dischetto d' alluminio aa' che porta nel mezzo un piccolo foro per dar passo al gambo dell' elettroscopio, con cui si può per-

(1) PHYS. ZEITSCH. 5 Jahrg. S. 321; 1904.

(2) LE RADIUM — Fasc. 6, p. 207; déc. 1904.

fettamente centrare in maniera da garantirne il perfetto isolamento ed evitare nel contempo, a causa della sua piccolezza, le rapide comunicazioni dell' aria contenuta in *CC'* con l' aria ambiente e di preservare così la fogliolina dai bruschi movimenti.

Fig. I

Il cilindro *FF'* mercè due attacchi a baionetta è congiunto con *BB'* e con la piattaforma circolare *GG'*, sostenuta da una piccola colonna *N* che termina inferiormente con un treppiedi munito di tre viti di livello.

L' elettroscopio è isolato per mezzo di un bastoncino di dielettrina *d*, la quale, pur essendo meno fragile dello zolfo, offre come questo un perfetto isolamento senza bisogno di far uso dei soliti essiccatori al sodio. La estremità inferiore dell' isolante è attaccata ad una campanellina *c*, e mediante tale disposizione suggerita dal Prof. Righi (1) vengono di molto attenuate, se non completamente eliminate, le irregolarità dovute alla penetrazione della carica nell' isolante.

L' elettroscopio consta di una stretta asticella alla quale è attaccata la sottile e bene scelta fogliolina d'alluminio *f*, e che inferiormente si prolunga in un gambo che sorregge il dischetto *D* che fa da dispersore.

Il cilindro *FF'* non si adopera che quando l' apparecchio è in riposo; durante le misure viene sostituito con un altro cilindro il quale porta tre larghe finestre, che permettono la libera circolazione dell' aria in contatto col dispersore.

Il filo *l*, ripiegato come mostra la figura e isolato da *AA'* mercè un cilindretto di dielettrina, permette di caricare l' elettroscopio. Per risparmio di tempo la fogliolina si porta quasi alla posizione voluta toccando ripetutamente e delicatamente *D*

---

(1) N. C. T. IX, Ser. V, p. 53; 1905.

mediante un pezzettino di dielettrina sostenuto mercè un' asticella di vetro, il che permette di asportare all' elettroscopio delle cariche piccolissime e ottenere delle piccole variazioni nel potenziale di carica dell' elettroscopio.

La caduta della fogliolina viene osservata per mezzo d' un cannocchialino, posto a circa 72 cm. da essa, insieme all' immagine d' una scala graduata, comprendente un arco di circa 60°, disegnata con tutta cura su carta a grana fine attaccata ad una lastrina di vetro, immagine che si ottiene per mezzo d'una lente acromatica, avente cm. 13,2 di distanza focale, situata a cm. 16,5 e cm. 65,6 dalla fogliolina e dalla scala rispettivamente.

Il tutto è montato su un sostegno a cerniera (per agevolarne il trasporto) sorretto da tre piedi e in modo che sia facile smontare i diversi pezzi e rimetterli al preciso posto quando si vogliono eseguire misure in luoghi differenti e a breve distanza di tempo.

Le misure di dispersione vengono fatte misurando il tempo t che la fogliolina impiega nel cadere sempre di una determinata divisione della scala e in ogni caso con cariche negative: l' inversa di questo tempo $d = \frac{1}{t}$, rappresentando un numero proporzionale alla velocità di caduta, è da me presa come misura della dispersione elettrica nell' aria.

Mi rincresce non avere potuto graduare in volta l' elettroscopio, perchè caricandolo a circa 200 volta (massimo potenziale costante di cui posso disporre) ottengo una deviazione della fogliolina ben lontana da quella con la quale ho eseguite le misure, e quindi non posso esprimere la dispersione con la caduta di potenziale in volta-ora. Del resto si tratta di misure relative e i valori che avrei ottenuto in questo secondo caso sono proporzionali a quelli che riporto in seguito e com' essi dipendono esclusivamente dall' apparecchio adoperato.

Il potenziale al quale è portata la fogliolina è superiore ai 200 volta, valore abbastanza elevato per potere affermare che le

misure di dispersione sono state eseguite con il regime della corrente di saturazione.

L'apparecchio si presta a delle misure precise e sui valori trovati, non ho creduto opportuno introdurre il termine di correzione dovuto ad imperfetto isolamento dell'elettroscopio, giacchè mantenendo questo in un ambiente saturo d'umidità e col dispersore circondato dal cilindro *FF'* intero, la fogliolina impiega circa 15 ore a cadere della solita divisione; quindi l'errore che potrei commettere nel ritenere l'isolamento come perfetto, è inferiore al limite di precisione che il metodo consente.

La grotta della quale feci cenno al principio di questo lavoro trovasi a poca distanza dal mare e si apre sul versante SE del colle Tauro a poche centinaia di metri dalla punta d'Izzo. Essa ha un'ampia e irregolare bocca alta circa 5 metri e larga 8 e si estende da SE a NW per una sessantina di metri. La sua altezza si mantiene quasi quanto quella della bocca e la sua larghezza circa 6 metri, solo nella parte più interna la sua ampiezza diviene maggiore e la volta più bassa; da molti punti di questa sgocciola dell'acqua che, per la natura calcarea del luogo, è stata causa della formazione di numerose stalattiti più o meno sviluppate. A circa 34 metri dalla bocca, e precisamente accanto all'orciolo che vi si trova per raccogliere l'acqua che proviene dallo scolo più abbondante (acqua che serve a dissetare i rari passanti e i marinai che pascano in quei paraggi) si apre una angusta e completamente buia diramazione, che si estende per circa 15 metri da N a S e poi comunica con la costa mercè uno strettissimo e irregolare passaggio lungo una diecina di metri.

Tale diramazione rappresenta la parte più recondita della grotta e l'aria vi ristagna completamente: le misure di dispersione l'ho eseguite colà, e per confronto anche all'aria libera in vicinanza dell'ingresso della grotta, a più riprese durante i tre giorni (8, 10 e 13 agosto) che mi ci potei recare.

Quantunque la temperatura si mantenesse costantemente vicina a 22°, mentre che all' esterno saliva all'ombra a circa 32°, l' aria immobile e quasi satura d' umidità non permetteva una lunga dimora nell' interno della grotta e quindi il numero delle osservazioni eseguite è abbastanza limitato.

Però dalle cifre ottenute risulta chiaramente che la dispersione dell' aria nell' interno della grotta è espressa dal valore medio $d = 0,330$ mentre che all' aria libera il valore trovato per d è 0,091.

La dispersione elettrica nell' interno della grotta ha dunque un valore circa tre volte e mezza che all' aria libera, mentre che la radioattività della roccia calcarea, nella quale essa è scavata, è pressochè trascurabile.

Ogni serie di osservazioni aveva la durata di circa tre ore durante le quali la dispersione andava man mano diminuendo sino ad assumere un valore di quasi $^1/_3$ di quello iniziale in capo a un paio d' ore : tale diminuzione si verificava in ragione del viziarsi dell' aria per effetto dei prodotti della combustione della candela stearica, che dovevo necessariamente tenere accesa per mettere a posto gli apparecchi, per illuminare la scala e un po' anche l' ambiente per non sdrucciolare su quel suolo quasi lubrico.

Tale fatto già notato da Elster e Geitel (1) durante le misure eseguite nella grotta di Baumanns (Harz) trova un riscontro nell' altro per cui la dispersione nel primo giorno mi risultò maggiore che nel secondo, e ancora più piccola trovai quella del terzo giorno.

Le prime misure di dispersione furono da me eseguite nel Laboratorio di Fisica dell' Università di Catania in una stanza esposta a ponente, ben aerata e tenuta sempre a finestre aperte, durante i giorni compresi tra il 18 e il 23 luglio scorso e come

---

(1) Phys. Zeitsch. 2 Jahrg. S. 560 ; 1901.

media di 24 osservazioni in generale abbastanza concordanti ho ottenuto per t il valore di 23 minuti, al quale corrisponde per d il valore 0,043.

Altre misure ho eseguite nello stesso luogo dopo il mio ritorno in Catania, dal 4 al 15 settembre e come media di 31 osservazioni ho trovato per t il valore di 22 minuti per cui $d = 0,045$.

Il resto delle misure di dispersione all' aria libera sono state fatte nella casa campestre in cui soggiornai, come ho detto in principio, durante tutto l' agosto scorso. La stanza nella quale gli apparecchi erano situati è fornita di tre ampie aperture, le quali permettevano che l' aria continuamente si rinnovasse e le misure venivano fatte, per quanto più potevo con continuità, durante le ore diurne.

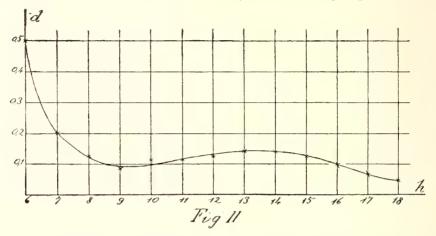
Come media di 128 osservazioni ho ottenuto per t il valore di 11 minuti a cui corrisponde $d = 0,090$.

Misurando la dispersione corrispondente alle diverse ore del giorno e facendo le medie orarie dei valori trovati in circa 15 giorni, durante i quali le condizioni atmosferiche si sono mantenute ottime e senza pertubazioni, ho ottenuti i numeri consegnati nella seguente tabella, dai quali si rilevano subito le variazioni giornaliere della dispersione elettrica nell' atmosfera dalle ore 6 del mattino alle 18.

	6^h	7^h	8^a	9^h	10^h	11^h	12^h	13^h	14^h	15^h	16^h	17^h	18^h
t	2	5	8	11	9	9	8	7	7	8	10	15	21
d	0, 500	0, 200	0, 125	0, 090	0, 111	0, 111	0, 125	0, 143	0, 143	0, 125	0, 100	0, 066	0, 048

La curva rappresentativa della fig. II mostra ancora meglio l' andamento diurno della dispersione: essa è ottenuta prendendo per ascisse le ore e per ordinate i corrispondenti valori della dispersione.

Essa mostra in modo evidente la relazione esistente tra i valori della dispersione e i valori dell' umidità relativa, giacchè questa, come ha dimostrato il Sig. Cavasino (1) per Catania e

Fig II

come si verificherà probabilmente su tutta la costa orientale della Sicilia, passa per un minimo nelle prime ore del mattino, raggiunge un massimo verso le 9, scende ad un minimo verso le 13 e poi aumenta sino al tramonto del sole, risulta cioè che la dispersione diminuisce con l'aumentare dell'umidità relativa dell'atmosfera, fenomeno di già constatato dai signori Elster (2), Pochettino (3), Gockel (4) ed altri.

Ho potuto altresì notare durante le numerose osservazioni eseguite che la dispersione è maggiore quando il cielo è sereno e meno accentuata quando esso è coperto, quantunque poche volte il cielo si fosse mostrato annuvolato.

Il Gockel è forse l' autore che più di tutti si è occupato della dispersione elettrica dell' aria, avendo eseguite delle misure in diversi luoghi della Svizzera e persino in Tunisia: egli ha notato che l' andamento della dispersione durante il giorno si può dire variabile da luogo a luogo, il che è confermato dalle

(1) Boll. dell' Acc. Gioenia, Fasc. LXXXVI, p. 15; 1905.

(2) Phys. Zeitsch. 2 Jarhg. S. 116; 1900.

(3) Rend. Acc. dei Lincei V. X, p. 104; 1° Sem. 1901.

(4) Arch. des Sc. Phys. et Nat. T. XVII, p. 93; 1904.

misure da me eseguite. Tale andamento, oltre che dipendere da quello dell' umidità relativa e secondo certi autori anche dallo andamento diurno del potenziale atmosferico, sarà certamente collegato con le condizioni topografiche del luogo nel quale si eseguiscono le osservazioni.

Il forte valore della dispersione intorno alle 6 del mattino sin dal primo giorno d' osservazione mi parve strano e subito pensai che fosse dovuto a qualche causa d' errore e nei giorni successivi usai ogni precauzione per mettermi a riparo di essa. Però moltiplicando le osservazioni mi dovetti convincere della loro esattezza e inoltre che tale forte dispersione mattutina dipendeva dalla direzione del vento che allora spirava sempre da *SE* direttamente dal mare. Tale forte ionizzazione dell' aria proveniente dal mare è stata altresì constatata dai signori Löwy e Müller (1) nelle loro misure eseguite a Westerland nell' isola di Sylt e nell' isola di Helgoland e non mi par giusto formulare delle spiegazioni stante che la dispersione elettrica dell'aria marina è stata sinora poco studiata.

M' interessa infine far rilevare il confronto tra i valori della dispersione in Catania e in Augusta. Dalle cifre precedentemente riportate emerge che essa in Catania si è mantenuta alla distanza di circa 45 giorni quasi immutata e che il suo valore medio è pressocchè la metà di quello che compete alla dispersione dell' aria in Augusta. Questa notevole differenza non è a mio credere da ascrivere alla maggiore o minore vicinanza col mare, nè deve attribuirsi alla folta vegetazione che riveste il terreno nella seconda località, come risulta dalle osservazioni fatte dal Sig. Bergwitz (2) nel margine e nel mezzo di una pineta nelle vicinanze di Clausthal (Harz) e dalle ricerche del Sig. P. Becquerel (3) sulla radioattività dei vegetali, essa è pro-

(1) Phys. Zeitsch. 5 Jahrg. S. 290 ; 1904.
(2) Phys. Zeitsch. 7 Jahrg. S. 696 ; 1906.
(3) C. R. T. CXL, p. 54 ; 1e sém. 1905.

babilmente dovuta alla radioattività della terra vegetale, che da apposite misure eseguite mi è risultata notevolmente maggiore di quella dei materiali da costruzione (lave dell' Etna) comunemente adoperati in Catania.

Avrei voluto studiare con cura e sistematicamente l'andamento diurno della dispersione elettrica in Catania; ma, non potendomici dedicare con quell' assiduità che richiede il metodo di Elster e Geitel, ho pensato di costruire un apparecchio che come quello suggerito dal Sig. Nordmann (1) permetta con una sola lettura di misurare il valore della dispersione in un dato istante, e spero tra non molto di avere gli strumenti che mi occorrono a tal fine.

Dal Laboratorio di Fisica della R. Università di Catania, Novembre 1906.

(1) Journ. de Phys. T. IV, p. 258; 1905.

Memoria X.

Osservazioni meteorologiche del 1906 fatte nel R. Osservatorio di Catania

Nota di A. RICCÒ e A. CAVASINO

Nota di A. RICCÒ e A. CAVASINO

Il luogo, gli strumenti meteorici, le ore di osservazione e il modo di fare le medie degli elementi osservati, sono quelli stessi adoperati nei quattordici anni precedenti, e se ne trova la descrizione nella nota pubblicata nel 1898 [1]), rammentiamo qui soltanto che le coordinate geografiche dell' Osservatorio sono:

Latitudine boreale . . . . . 37° 30′ 13″, 21
Longitudine Est da Greenwich . 1ʰ 0ᵐ 18ˢ, 9

e che il pozzetto del barometro è elevato 64,9 m. sul livello medio del mare, e 19 m. sul suolo: gli altri strumenti meteorici circa altrettanto.

I quadri N. 1, 2 e 3 contengono i risultati delle osservazioni dell'anno meteorico 1906 (dicembre 1905 a novembre 1906) nei primi due si aggiungono anche i valori del dicembre successivo, allo scopo di trovare nello stesso quadro i dati di tutto l' anno civile, e si riportano in fondo anche le medie relative a questo intervallo: come nei precedenti riassunti, le temperature e pressioni barometriche non sono ridotte al livello del mare, nè queste ultime al valore normale della gravità.

La media della trasparenza dell'aria (Tab. 2) in quest'anno come nel 1905, è dedotta dalle osservazioni delle ore 7 o 8, 9, 15, 16 o 17. Le osservazioni estreme si fanno alle ore 7 e 17

[1]) Riccò A. e Saija G. — *Risultati delle osservazioni meteorologiche fatte nel quinquennio 1892-96 all' Osservatorio di Catania* — Atti dell' Acc. Gioenia di scienze naturali, Serie 4ª Vol. XI. Catania, 1898.

dall'aprile al settembre, ed alle ore 8 e 16 dall'ottobre al marzo.

Nel quadro N. 4 si trovano dei singoli elementi i valori medi dedotti dal quindicennio di osservazioni: dicembre 1891 a tutto novembre 1906, valori che consideriamo provvisoriamente come normali. Della temperatura si riportano nella seconda colonna i valori ridotti col calcolo al livello medio del mare: così ancora la quarta contiene i valori della pressione atmosferica ridotta al livello del mare e al valore g_{45} della gravità alla latitudine di 45°.

Confrontando i valori delle stagioni e dell' anno meteorico in esame con i corrispondenti dell' anno precedente, abbiamo ottenuto i seguenti risultati:

	Temperatura dell'aria	Pressione atmosferica	Tensione del vapore	Umidità relativa	Evaporazione all' ombra	Pioggia totale	Nebulosità	Soleggiamento	Trasparenza dell' aria
Inverno	+1,4	—1,6	+0,96	+8,5	—0,01	+266,7	+11,1	—0,07	—0,3
Primavera. . .	—0,7	+0,8	—0,63	—2,6	+0,34	— 17,7	— 6,1	+0,05	+0,2
Estate.	—0,3	+0,1	—0,09	+0,3	—0,96	— 19,6	— 2,3	+0,07	0,0
Autunno. . . .	—0,4	+1,7	+0,67	+6,9	—1,18	+137,4	+ 0,9	—0,02	—0,2
Anno	0,0	+0,3	+0,24	+3,2	—0,44	+366,8	+ 0,8	—0,03	—0,1

Degni di nota sono, in confronto a quelli del 1905, i valori della temperatura, sensibilmente più alto quello dell' inverno, un poco più bassi quelli delle altre stagioni, in modo da compensare, talchè la media annua del 1906 è eguale a quella del 1905. Pressochè l' inverso è accaduto per la pressione, che in confronto al 1905, fu nel 1906 in inverno sensibilmente minore e nelle altre stagioni un poco maggiore che nel 1905; fu notevole lo eccesso della umidità assoluta e relativa e la minor trasparenza dell' aria nell' inverno e nell' autunno, e quello della nebulosità nell' inverno 1906 in confronto al 1905. Tutto ciò è in relazione col grandissimo eccesso della pioggia nell' autunno, nell' inverno e nella media annuale del 1906 in confronto al 1905.

Passando poi a paragonare gli stessi valori con quelli medi del quindicennio, si ha quest' altro risultato :

	Temperatura dell' aria	Pressione atmosferica	Tensione del vapore	Umidità relativa	Evaporazione all' ombra	Pioggia totale	Nebulosità	Soleggiamento
Inverno. . .	—0,2	0,0	—0,10	+3,8	+0,12	+190,3	+11,7	—0,09
Primavera . .	—0,4	+0,8	—0,48	—3,1	+0,58	— 23,2	— 3,6	+0,05
Estate . . .	+0,1	—0,2	+0,36	+0,6	—0,31	— 10,0	+ 2,1	0,00
Autunno . .	—0,7	+0,8	+0,30	+3,9	—0,40	+ 36,9	+ 3,2	—0,08
Anno . . .	—0,2	+0,4	+0,03	+1,3	0,0	+194,0	+ 3,2	—0,01

Le differenze generalmente sono poco forti : però la pioggia fu superiore alla normale in autunno e notevolmente in inverno e nell' insieme dell' anno. La nebulosità fu quasi sempre maggiore della normale , e ciò specialmente nell' inverno.

Quanto alle medie mensili in confronto alle normali, il febbraio e l' ottobre ebbero temperatura bassa, l' agosto ed il novembre l'ebbero un poco alta ; in gennaio l' umidità relativa fu molto forte, e la pioggia abbondantissima, circa doppia della normale in gennaio ed ottobre , scarsa in novembre, quasi mancante in agosto.

È da notarsi anche la grande trasparenza dell'aria in marzo.

Riguardo agli estremi meteorici, fu notevole la loro mitezza, e la temperatura minima dell'anno 3°, 1, così alta e ritardata al 1° aprile; la massima assoluta, 38°, 4, fu assai bassa.

La pressione 737,6 del 7 febbraio è stata la più bassa finora registrata.

Tra i fenomeni notevoli dell' anno meteorico si ha :

13 dic. 1905 $18^h,55^m$: arco-baleno lunare e corona lunare.

5 febb. 1906 : caduta di polvere meteorico gialla, con nubi giallastre.

8 maggio 1906 : 18^h, 20^m parelio sull' orizzontale del sole al lato nord.

Quadro N. 1 — 1906.

	Temperatura media dell'aria	Medie dei massimi diurni di temperatura, dei minimi e delle escurs.			Temperatura del sotterraneo	Temperatura acqua del pozzo	Pressione atmosferica	Tensione del vapore acqueo	Umidità relativa
		M	m	E					
	°	°	°	°	°	°	mm	mm	
Dicem. 1905	12,1	15,0	9,6	5,4	14,9	16,3	**759,7**	7,21	**75,8**
Gennaio 1906	10,4	13,8	7,5	6,3	12,7	16,1	758,9	7,09	72,8
Febbraio. .	*9,5*	13,6	*6,0*	7,6	*11,1*	16,0	*751,2*	*6,02*	64,6
Marzo . . .	12,8	17,1	8,8	8,2	12,4	*15,9*	756,6	7,04	60,4
Aprile . . .	14,3	18,0	10,2	7,7	13,4	16,1	757,9	7,59	59,4
Maggio . .	18,0	22,3	13,2	9,1	15,2	16,1	754,5	8,98	55,2
Giugno . .	22,8	27,0	18,1	8,9	17,6	16,2	755,2	11,51	53,3
Luglio. . .	26,2	30,3	21,3	9,0	20,4	16,3	755,9	**14,24**	54,1
Agosto. . .	**26,8**	**31,1**	22,1	9,0	22,2	**16,4**	756,7	14,16	*51,2*
Settembre .	23,2	27,1	19,2	7,9	**22,9**	16,3	757,9	12,46	61,2
Ottobre . .	18,5	22,0	15,0	7,0	19,6	16,2	757,3	12,50	75,1
Novembre .	15,8	16,3	12,6	3,7	17,3	16,2	758,8	10,00	70,7
Dicembre .	10,1	14,2	6,8	7,4	13,0	16,1	753,0	5,83	69,5
Inverno . .	10,7	14,1	7,7	6,4	12,9	16,1	756.8	6,80	71,1
Primavera .	15,0	19,1	10,8	8,3	13,7	16,0	756,3	7,87	58,3
Estate . . .	25,3	29,5	20,5	9,0	20,1	16,3	756,0	13,32	52,8
Autunno . .	19,2	21,8	15,7	6,2	19,9	16,2	758,0	11,97	69,2
Anno meteor.	17,5	21,2	13,7	7,5	16,6	16,2	756,8	10,00	62,8
» civile	17,4	21,1	13,4	7,7	16,5	16,2	756,2	9,88	62,3

Quadro N. 2 — 1906.

	Evaporazione all' ombra	Pioggia totale	Vento dominante	Nebulosità	Soleggiamento			Trasparenza Atmosf.	
					A	B	A/B	media	Frequenza della massima
	mm	mm			h	h			
Dicembre 1906 . .	*1,70*	**231,4**	NE	**69,1**	*68,1*	*296,5*	*0,23*	2,7	0,08
Gennaio 1905 . . .	1,98	166,2	NE	64,4	110,8	305,1	0,36	3,0	0,14
Febbraio.	2,47	46,9	NW	49,8	120,8	301,0	0,40	3,1	0,16
Marzo	2,91	23,9	NW	35,8	219,3	370,4	0,59	**3,4**	0,14
Aprile	3,21	42,7	E	44,4	182,3	394,4	0,46	3,0	0,04
Maggio.	4,29	19,6	E	40,2	247,8	458,4	0,56	3,0	0,12
Giugno	3,98	6,1	SE	34,4	260,3	439,9	0,60	2,7	0,02
Luglio	4,74	7,1	E	15,2	**299,7**	**446,6**	0,67	2,7	0,02
Agosto.	**5,60**	*gocce*	SE	*12,9*	292,9	419,0	**0,70**	2,8	*0,00*
Settembre	4,43	76,1	E	37,6	175,6	370,8	0,47	*2,6*	0,02
Ottobre	1,89	171,2	SE	51,5	132,4	345,8	0,38	2,6	0,07
Novembre..	2,16	44,8	E	52,1	107,1	303,1	0,35	3,1	**0,20**
Dicembre	1,93	125,9	N	57,8	85,8	296,5	0,29	2,8	0,17
Inverno	2,04	444,5	NE	61,5	299,7	902,6	0,33	3,0	0,13
Primavera	3,44	86,2	E	40,1	649,4	1203,2	0,54	3,1	0,10
Estate	4,78	13,2	SE	20,7	852,9	1305,5	0,65	2,8	0,01
Autunno.	2,79	292,1	E	47,1	415,1	1019,7	0,40	2,8	0,10
Anno meteor. . . .	3,27	836,0	E	42,2	2217,1	4431,0	0,50	2,9	0,08
» civile	3,29	730,5	E	41,2	2234,8	4431,0	0,50	2,9	0,09

Quadro N. 3 — 1906.

		Inverno	Primavera	Estate	Autunno	Anno
Frequenza della calma e dei venti	C.	25	24	24	30	104
	N.	1	3	1	7	12
	NE.	23	8	5	11	47
	E.	2	20	21	16	59
	SE.	4	12	28	13	57
	S.	0	1	1	1	3
	SW.	5	4	5	2	16
	W	11	5	2	5	24
	NW.	15	13	4	7	39
Meteore acquee — numero dei giorni	sereni.	10	19	49	25	103
	misti	49	63	41	49	202
	coperti	31	10	2	17	60
	con pioggia .	52	25	9	32	118
	con neve o grandine . . .	0	3	0	0	3
	con nebbia . .	0	9	5	7	21
	con brina. . .	0	0	0	0	0
	con temporale	4	3	3	1	11
	con scariche elettriche	17	10	20	13	60

ESTREMI METEOROLOGICI ANNUI OSSERVATI

	Massimo	Minimo
Temperatura dell' aria	38°,4 10 agosto	3°,1 1 aprile
Temperatura del sotterraneo	24°,5 10 agosto 18^h	9°,2 12 febbr. 9^h
Temperatura acqua del pozzo	16°,4 6 agosto	15°,9 26 febbraio
Pressione atmosferica	mm 771,3 6 marzo 9^h e 21^h	mm 737,6 7 febbr. 15^h
Tensione vapore acqueo	mm 20,33 6 agosto 21^h	mm 3,28 1 aprile 15^h
Umidità relativa	99 12 dic. '905 9^h e 13 nov. '906 9^h	21 2 giugno 9^h
Evaporazione in 24^h all' ombra	mm 12,90 12 settembre	mm 0,48 13 dic. '905
Pioggia in 24^h	mm 54,0 11 ottobre	—
Velocità oraria del vento e direzione	44 Km. NE 12 dic. 1905 11^h	—

Quadro N. 4 — Medie 1892-1906

	Temperatura dell' aria		Pressione atmosferica		Tensione del vapore acqueo	Umidità relativa	Evaporazione all' ombra	Pioggia totale	Nebulosità	Soleggiamento
	all'osservatorio	ridotta al mare	all'osservatorio	rid. al mare e a g. 45						
Gennaio	*10,1*°	*10,5*°	757,4	**762,9**	*6,51*	66,7	*1,82*	86,6	48,6	0,44
Febbraio. . . .	10,9	11,2	756,1	761,6	6,69	65 3	2,11	60,4	48,9	0,46
Marzo	12,6	13,0	755,3	760,7	7,30	64,0	2,33	49,6	46,3	0,49
Aprile.	15,1	15,5	*755,3*	*760,6*	8,27	62,5	2,73	35,4	45,8	0,46
Maggio	18,4	18,9	755,7	760,9	9,48	57,7	3,54	24,5	39,1	0,52
Giugno	22,9	23,2	756,1	761,3	11,69	53,1	4,48	6,4	26,9	0,60
Luglio.	26,3	**26,6**	755,9	761,0	13,20	*50,0*	**5,50**	*4,6*	*12,9*	**0,68**
Agosto	**26,3**	26,6	756,5	761,6	**14,00**	53,4	5,30	12,2	15,9	0,68
Settembre. . .	24,0	24,4	757,1	762,3	13,47	59,1	4,46	54,0	30,4	0,55
Ottobre	20,2	20,6	757,0	762,3	12,07	66,7	3,01	97,3	48,4	0,46
Novembre . . .	15,5	15,8	**757,5**	762,8	9,57	**70,2**	2,11	103,9	**53,0**	0,42
Dicembre . . .	11,8	12,1	756,8	762,2	7,49	69,8	1,85	**107,2**	51,7	*0,38*
Inverno	10,9	11,3	756,8	762,3	6,90	67,3	1,92	254,2	49,8	0,42
Primavera. . .	15,4	15,8	755,5	760,8	8,35	61,4	2,86	109,4	43,7	0,49
Estate.	25,2	25,5	756,2	761,3	12,96	52,2	5,09	23,2	18,6	0,65
Autunno. . . .	19,9	20,3	757,2	762,5	11,67	65,3	3,19	255,2	43,9	0,48
Anno.	17,8	18,2	756,4	761,7	9,97	61,5	3,27	642,0	39,0	0,51

La neocarpia studiata nei suoi rapporti coi fenomeni geologici e coll' evoluzione

Nota del Prof. LUIGI BUSCALIONI

Direttore dell' Istituto Botanico della R. Università di Catania

Il problema dell' evoluzione si presenta troppo complesso perchè possa essere sintetizzato con un' unica formola, porti questa il nome di Lamarck, di Darwin, di Naegeli, o di De Vries. Ben si comprende pertanto come le maggiori teorie evoluzionistiche abbiano trovato i loro detrattori i quali segnalando fatti e disposizioni, talora di ordine secondario, ma male conciliantisi colle nuove vedute, tentarono di abbatterle. Così, ad esempio, il Naegeli ha oppugnato la teoria Darwiniana perchè, fra l' altro, questa non riusciva a spiegare l' enorme allungamento del collo della Giraffa.

Ciò non toglie, tuttavia, che le grandi concezioni dei nostri maggiori filosofi naturalisti non riescano ad appagarci ed a persuaderci su moltissimi problemi che riflettono l' origine e l'evoluzione di molti esseri, sebbene non siano sempre in grado di abbracciare tutto quanto il polimorfo quadro dell'evoluzione organica. Perciò anzichè radiarle incondizionatamente, come fanno taluni, od accettare con un esclusivismo troppo accentuato piuttosto l' una che l' altra, i naturalisti farebbero opera veramente utile, a mio parere, analizzando spassionatamente quelle eccezioni apparentemente demolitrici, nel dubbio che le stesse possano aver il loro fondamento e la loro ragione di esistere in condizioni speciali di evoluzione, e in determinati momenti biologici che la teoria d'indole generale ha erroneamente interpretato, oppure trascurato di prendere in considerazione.

In tempi recenti una di siffatte cause, che io oserei chiamare aberranti, dell' evoluzione venne segnalata dal Wettstein e dal Berendsen i quali ebbero a dimostrare che il dimorfismo di stagione (Saison dimorphismus) può condurre alla creazione di nuove specie, in quantochè, ammesso che un tipo possa fiorire in due epoche differenti dell' anno, quali sono la primavera e l'autunno, torna ovvio ammettere che i discendenti provenienti dalla prima fioritura diventino col tempo e sotto l' azione modificatrice del clima diversi da quelli derivati dai semi della seconda fioritura (1).

Altri autori hanno pure accennato ad un altro fattore, alle così dette forme giovanili (Iugendformen di Göbel) come elemento di polimorfismo filetico, ma secondo il mio modo di vedere questo elemento non fu considerato sotto tutti gli aspetti sotto cui si presenta e tanto meno al suo giusto valore. Per quanto mi consta, infatti, i botanici ritengono che le forme giovanili rappresentino un modo particolare di reazione delle piante quando vengono poste in condizioni speciali di esistenza, il che, entro certi limiti, è vero. Essi però non si preoccupano affatto di indagare se la più o meno spiccata attitudine a dar forme giovani, per parte delle differenti specie, debba esser considerata come una tendenza alle variazioni quasi improvvise di fronte a cause attuali, o non piuttosto sia l'espressione di una lenta modificazione avvenuta nella compagine della pianta stessa per effetto di una diuturna azione del mezzo esterno.

Lo studio che ho fatto sulle condizioni biologiche della vegetazione australiana, come pure alcune sommarie osservazioni sulla flora dell' Etna mi hanno condotto a ritenere che se alcuni casi di jugendformen, o forme giovanili, possono essere considerati come fenomeni realmente *attuali*, quali modificazioni recenti più o meno rapide, non pochi altri invece sono appunto collegati

(1) Il Behrender ritiene che uno dei tipi rappresenti la forma primitiva, l' altro la variazione. Così egli almeno interpreta il Saison dimorfismo delle farfalle.

alle vicende cui andò incontro il nostro pianeta nelle passate epoche geologiche.

Per comprendere la intima essenza della mia ipotesi occorre rivolgere l' attenzione ai mutamenti cui andò incontro la terra negli ultimi periodi geologici ed alle variazioni di clima che gli stessi hanno portato sui territori emersi, poichè solo da tale studio si potrà rilevare come per effetto di siffatte mutazioni geologiche da un lato siansi quasi sempre venuti coartando e riducendo i cicli di clima (in senso largo) favorevoli allo sviluppo delle piante e dall' altro stimolati quei processi fisiologici atti a provocare la comparsa di jugendformen e di fioriture precoci.

Pochi dati basteranno a chiarire il mio concetto. È noto, innanzi tutto, che dall' epoca della comparsa delle prime forme vegetali fino ai nostri giorni la temperatura sulla terra, in tesi generale, andò sempre più abbassandosi, ciò che ha costretto non poche forme a scomparire dal nostro pianeta, cambiò ad altre l'intima organizzazione e indusse infine molti tipi ad emigrare dalle sedi primitivamente conquistate. La sola eccezione a questa legge l' abbiamo nell' innalzamento della temperatura che ebbe luogo sullo scorcio delle epoche glaciali, il quale però, per ragioni che verranno altrove chiarite, non entra nell' orbita della mia ipotesi e perciò non verrà preso in considerazione.

In secondo luogo, i grandi rimaneggiamenti che avvennero sulla superficie della terra hanno pure condotto ad analoghi risultati. La formazione di aree continentali ebbe, in vero, quasi sempre luogo in seguito ad elevazione di fondi marini in regioni oceaniche disseminate di isole che si fusero così in un unico territorio. Ora, coi dati della Climatologia moderna noi siamo in grado di poter affermare che coll'ingrandimento delle aree emerse venivano pure mutandosi radicalmente le condizioni del clima nel senso che dal tipo insulare, contrassegnato da una temperatura uniforme e da precipitazioni atmosferiche pure uniformemente distribuite nel corso dell' anno, si dovette gradatamente passare a quello eminentemente continentale, contraddistinto da

estremi termici estivo-invernali, vale a dire da forti abbassamenti iemali e notevoli innalzamenti estivi. In pari tempo le pioggie venivano accentrandosi in determinate stagioni, e talora poi anche diminuivano in intensità e frequenza. In tal guisa si organizzavano a poco a poco quelle condizioni di umidità e di temperature che rendono molte terre dei nostri continenti più o meno aride durante certi periodi dell' anno.

Ma, domando io, questi due fattori accoppiati non sono essi eminentemente adatti a ridurre i periodi annuali favorevoli allo sviluppo della vegetazione e ciò in tanto maggior misura quanto più le supposte terre in via di sollevamento trovansi lontane dell' equatore ? La risposta non può essere, a prescindere da certe eccezioni, che affermativa e noi vedremo ben tosto come appunto da tale stato di cose abbia potuto manifestarsi la neocarpia ; intanto pel momento passeremo a studiare un' altro quadro geologico. Colla formazione dei continenti, avvengono pure delle piegature e torsioni negli strati terrestri, da cui dipende l' insorgere dei massicci montagnosi, mentre altri monti si organizzano, come l'Etna, sotto l'azione dell' attività vulcanica. Ebbene anche qui, in omaggio alla nota legge della diminuzione della temperatura coll' altezza, si deve verificare un accorciamento dei periodi di vegetazione a danno di quei tipi che emigrando dalla pianura vanno a poco a poco insediandosi sempre più in alto sulle falde delle nuove montagne.

La storia della terra non è priva per altro di esempi i quali ci attestano che malgrado i rimaneggiamenti sovra esposti può aver luogo il fenomeno inverso, cioè l'allungamento dei periodi favorevoli alla vegetazione; la parziale sommersione di un continente, l' orientazione delle nuove plaghe rispetto ai venti marini, le degradazioni degli altipiani e via dicendo sono fattori capaci di determinare un tale risultato. Però non è qui il caso di insistere sugli stessi in quanto la loro azione non perturba quella delle cause sopra accennate.

Piuttosto, a scanso di equivoci, è il caso qui di rilevare che

tanto la formazione dei continenti quanto il sollevamento delle montagne e la diminuzione delle temperature conducono, non infrequentemente, ad un allungamento dei cicli di vegetazione. Molte piante infatti di latitudini elevate, di regioni aride o infine di alta montagna, sia perchè sviluppano assai spesso degli organi sotterranei, sia per altre disposizioni, si modificano siffattamente da diventare vivaci, benchè provenienti da specie annue di altri territori più favoriti dal clima. Ma si tratta *sempre* di un ritardo nella evoluzione e di tutte le funzioni delle piante? Ecco quanto avrò occasione di discutere più tardi.

Stabilito ora che nel nostro pianeta hanno, negli ultimi periodi geologici in specie, incessantemente agito le cause che tendono ad accorciare i periodi di vita degli organismi vegetali,— poichè è su questi che si riferisce la mia ipotesi, che anzi contempla in modo particolare le forme più evolute — dobbiamo analizzare le reazioni con le quali le piante hanno risposto alle mutazioni che si venivano affettuando nel mezzo.

A prescindere dalle formazioni di organi sotterranei, cui sopra si è accennato, la pianta reagisce in modi svariatissimi che io non starò qui ad enumerare, alla influenza sfavorevole del mezzo. Trattandosi tuttavia di un accorciamento dei periodi favorevoli alla vegetazione farò rilevare che avranno grande probabilità di riuscire vittoriose nella lotta col clima e di dare perciò dei discendenti quelle essenze che si trovano in grado di accorciare il ciclo evolutivo e di anticipare la fioritura, in guisa che la fruttificazione abbia luogo prima che le condizioni sfavorevoli di temperatura o d' umidità siano sopraggiunte ad arretrare i movimenti vitali.

Trattasi di una pianta di pianura cui i sollevamenti della crosta terrestre hanno a poco a poco concesso di invadere nuove terre sempre più elevate sul livello del mare (come si verifica appunto per molte piante alpine), ebbene in tal caso essa riescirà a dare dei discendenti se potrà nascere, crescere, fiorire e fruttificare durante la buona stagione, quando mai fugace, delle

alte vette. Lo stesso principio è valido allorchè trattasi di un tipo insulare, abituato perciò a un clima uniforme per temperatura ed umidità atmosferica, che per il sollevamento di un zoccolo continentale cementante le isole dell' arcipelago in cui esso vive sia riuscito all' invadere le regioni centrali del continente di neoformazione, visitate col più da scarse pioggie e per di più circoscritte ad un determinato periodo dell' anno.

Egli è ovvio però che se un organismo è capace di anticipare sempre più la fioritura e la fruttificazione esso finirà per diventare sessualmente maturo in epoca in cui altri individui della stessa specie, sottoposti a ottime condizioni di clima e perciò non sollecitati ad accelerare i loro processi vitali si trovano ancora ben lungi dal periodo della riproduzione, vale a dire sono ancora assai giovani. Nei casi estremi di precocità sessuale la fioritura potrà manifestarsi in piante erbacee sebbene i progenitori siano legnosi.

Ecco pertanto messo in sodo come la *neocarpia*, che tale è il nome che intendo dare al fenomeno della fruttificazione precoce (da νεος giovane e καρπος frutto), compia un ufficio importantissimo nella vita dei vegetali essendo un mezzo quanto mai atto ad assicurare la discendenza ai tipi.

A primo aspetto si potrebbe credere che la neocarpia riesca a spiegare un utile azione unicamente sulle piante annue; le sole che avrebbero qualche vantaggio a fruttificare a tempo debito nel corso dell' anno. E questo è in parte vero, ma gli esempi. desunti dalle mie ed altrui osservazioni sull' Australia e che io verrò ricordando in seguito varranno a dimostrare che anche le piante legnose e vivaci e persino le arboree ricavino un utile dalla sopra accennata disposizione biologica.

Noterò qui soltanto che molte di queste sarebbero inesorabilmente destinate a perire, almeno in certi territori, se non potessero, al pari delle specie annue, variare l'epoca della fioritura e della fruttificazione facendola coincidere col periodo più favorevole delle condizioni climatiche.

Non occorre spendere molte parole per dimostrare che l'attitudine a variare l' epoca della fioritura e della fruttificazione implica un'indipendenza piuttosto accentuata tra i fenomeni fisiologici attinenti alla vita vegetativa e quelli della sfera di riproduzione. Vedremo infatti fra poco che anche nelle piante arboree la neocarpia può coincidere colla gioventù della pianta ed anzi con una gioventù eccessivamente prolungata, ma nettamente rilevabile ai caratteri morfologici ed anatomici.

Premesse queste considerazioni sul fenomeno cerchiamo di illustrarlo con qualche esempio.

Sull' alto Etna, a partire dal piano del Lago per venire giù mano mano fino alla parte media della regione scoperta, esiste una Composita, il *Senecio aetnensis* (Ian), caratterizzata, fra l'altro, dalle foglie carnose, glauche, intere o dentate (1). Raramente il tipo discende più in basso, dove invece troviamo, insieme ad altre specie dello stesso genere, due altre forme, il *Senecio incisus* Presl. ed il *Senecio chrysanthemifolius* Poir. i quali hanno foglie pinnatofesse, lobate, a segmenti più o meno assottigliati.

Questi due tipi che differiscono fra loro per alcuni caratteri di secondaria importanza, sui quali non insisterò, abitano — in tesi generale — territori differenti, poichè il *S. incisus* è una pianta della regione nemorale dell' Etna, mentre il *S. chrysantemifolius* è proprio della pianura di Catania e delle parti basse dell' Etna, a prescindere, ben inteso, da altre località della Sicilia e dell' Italia dove i due tipi furono riscontrati.

I sistematici (V. Pampanini, Beguinot e Fiori) che hanno studiate le tre forme sono arrivati a conclusioni discordi per quanto riguarda i loro vincoli di parentela; alcuni ritengono infatti che si tratti di un unica specie assai polimorfa ; altri vorrebbero invece inquadrare in un unico tipo il *Senecio incanus* e il *S. aetnensis*, separando, come specie a se, il *S. chrysanthemfolius* ; non mancano infine neppure gli autori che dei tre tipi fanno tre specie !

(1) Questo tipo di foglia corrisponde a quello dello « Schneeblätter » di Iungner.

Non è il caso di insistere qui sopra una questione di tassinomia così controversa e che secondo il mio modesto parere andrebbe chiarita con ben altri criteri da quelli che offre la sola botanica sistematica: è invece per me di grande interesse rilevare che le colture di *Senecio aetnensis* state eseguite nell'Orto Botanico di Catania—e che verranno continuate a tempo opportuno—hanno dimostrato che la specie, se così chiamar si vuole, trasportata dal piano del lago, allo stato adulto e piantata nell'Orto Siculo ha sviluppato al terzo anno di vita le foglie pinnatofesse che caratterizzano il *Senecio incisus,* dopo aver però per due anni di seguito continuato a produrre le foglie proprie dell' alpino *S. aetnensis* (1).

Nell'orto siculo furono pure interrati dei semi di *S. aetnensis* stati raccolti su piante dell'alto Etna. Essi non tardarono a germinare, ma fra le piante che ne derivarono alcune avevano conservate nel primo anno di vita l' aspetto del *S. aetnensis* altre assunto invece quello del *S. incisus.* Tutte quante però nel secondo anno, od anco più tardi, manifestarono soltanto più i caratteri, di quest' ultima forma.

Potrei ancora, per incidenza, aggiungere che se è vero che nella piana di Catania incontrasi talora il *S. aetnensis,* più o meno tipico, ciò va ascritto piuttosto alla facilità con cui i semi e le stesse piante possono arrivare alla base dell' Etna per azione degli uomini, degli animali, delle acque e dei venti, anzichè da una attitudine insita nella pianta di estendere il suo habitat dal mare a 2800 m. circa di altezza.

Il Capo Giardiniere dell' Orto Botanico Universitario, sig. Tricomi, dal quale ho assunto molte delle sopra accennate notizie sul *S. aetnensis* ebbe pure a segnalarmi che una delle escursioni sull' alto Etna gli porse il destro di riscontrare un ceppo di *Senecio aetnensis* che da un lato era costituito dalla forma

(1) In un esemplare che io aveva trasportato nel mese di maggio ottenni la trasformazione delle foglie nello spazio di poche settimane !

tipica, dall' altro invece portava dei rami rivestiti di foglie pinnatifide quali sono quelle del *Senecio incisus*.

Probabilmente si trattava di una parziale trasformazione della forma alpina nell' altra, spiegabile colla stazione non molta elevata in cui venne riscontrato l' esemplare ; si può, del resto anche trovare la soluzione dell'anomalia, facendo intervenire in causa il fenomeno della così detta *variazione delle gemme*.

Se dal punto di vista sistematico il comportamento dei tre *Senecio* in questione può dar luogo a controversie esso appare logico qualora si consideri come si è venuto formando l' Etna e in pari tempo si abbia a mente che tutte le tre forme di Senecio quando sono giovanissime sviluppano soltanto delle foglie che ricordano, per forma, quelle del *Senecio aetnensis*.

Il maestoso vulcano che ora vanta un'altezza di circa 3300 m. ebbe un umile origine, sotto forma di collinetta ignivoma, dalla sottostante pianura o dal fondo della marina catanese e solo in tempi più o meno recenti del quaternario raggiunse la superba altezza di oggigiorno. Ma intanto a misura che esso si ingrandiva ed innalzava per successive sovrapposizioni di lave e di lapilli e di ceneri, andava preparando nuovi territori alle piante della circostante pianura che non tardarono ad invadere le vergini terre. Coll' elevazione, è evidente, vennero però ben tosto a mutarsi le condizioni di vita pei nuovi arrivati i quali o si arrestarono nell' ascenzione o si mutarono in armonia alle nuove condizioni di clima. E fra le mutazioni (non in senso De Vrisiano) più notevoli segnalerò appunto l' accorciamento del ciclo vegetativo. È a questo fattore, senza dubbio, che noi dobbiamo ascrivere la comparsa, nell'alto Etna, del *Senecio aetnensis* provvisto unicamente di foglie intere analoghe, per forma, a quelle delle piantine da poco nate da semi. Si tratterebbe adunque di una Iugendform, nel senso di Göbel, del *Senecio incanus* o fors' anco del *Senecio chrysantemfolius* viventi nelle parti basse del vulcano, salvo il caso che non si vogliano far derivare tutti quanti da un progenitore comune della forma tipica, il *S. squa-*

lidus L, il che, per quanto mi appaja poco probabile, non muterebbe il valore della mia ipotesi.

All' esempio citato se ne potrebbero aggiungere moltissimi altri qualora si studiassero attentamente le flore alpine, (1) ma esso ha un importanza speciale pel fatto che l'Etna è un monte relativamente recente rispetto ai massicci montagnosi di origine tettonica sui quali pure vediamo inserita una flora più o meno modificata, di pianura. I lavori di Bonnier hanno avuto il grande merito di mettere in evidenza sperimentalmente l' influenza che spiega il clima alpino sulle piante di pianura e per converso il clima di pianura sulle piante alpine e dagli stessi anzi è risultato che le forme di pianura portate nelle alte alpi assumono, per ciò che riguarda il fogliame, assai spesso una struttura più semplificata qual' è appunto quella degli organi giovani. Pei motivi sopra esposti, ma più specialmente per la comparsa e la persistenza dei caratteri giovanili, le flore artiche hanno anche molti punti di contatto con quelle alpine.

Non meno interessanti sotto il punto di vista che ci preoccupa, sono anche gli studi Sylvan Nil sul *Ranunculus glacialis* che vegeta sulle alpi sviluppando per due anni di seguito unicamente le foglie cotiledonari e quelli del Iunguer sulla Sassifraghe dai quali è risultato che le specie prossime agli accumuli di neve sulle montagne della Svezia hanno un tipo fogliare molto semplice, primordiale (*S. Seguîeri*), mentre quelle che crescono più in basso portano foglie seghettate (*S. Stellaris*).

Tornando ora al *Senecio aetnensis* farò rilevare che per essersi appunto verificata in tempi recenti l'immigrazione dei tipi sulle falde dell' Etna ne consegue che detta forma non può ancora aver fissato i caratteri acquisiti nelle alte regioni del vulcano, tanto che si spoglia facilmente degli stessi per riprender quelli delle forme consanguinee quanto vegeta in pianura. Rie-

---

(1) Il Vidal e l' Offner hanno tuttavia segnalato nel *Juniperus nana e communis* una certa fissità dei caratteri sebbene le piante fossero state coltivate a varia altezza sui monti.

scirà in futuro a fissarli? Ardua è la risposta, ma a priori è lecito affermare che il tipo fogliare alpino debba col tempo consolidarsi maggiormente e diventar perciò meno labile ed oscillante.

Noi dobbiamo ora rivolgere l' attenzione al problema della formazione dei continenti e cercare nella storia della terra alcuni esempi che dimostrino come i cambiamenti di clima contrassegnati da diminuzione nelle precipitazioni apportarono, analogamente a quanto si è verificato sull' Etna, un accorciamento dei periodi di vegetazione e la comparsa di forme giovanili neocarpiche.

A questo scopo basta rivolgere la nostra attenzione alla Australia che nel periodo cretaceo e durante gran parte del terzario era rappresentata da un colossale arcipelago il quale più tardi sorse alla dignità di continente, che tutt' ora conserva, per un graduale sollevamento degli zoccoli che tenevano collegate le differenti isole. In un lavoro in corso di stampa nella Malpighia io ho dimostrato che un così grande rimaneggiamento di territori, originariamente insulari, ha portato con se un notevole cambiamento nel clima il quale, uniforme e mite durante la fase, diremo così, oceanica delle terre, divenne eminentemente continentale dopo la fusione delle sparse membra. In altre parole alle pioggie regolari, distribuite quasi uniformemente durante l'anno, subentrò il disordine nei periodi delle precipitazioni meteoriche che si fecero sempre più scarse e rare come si verifica appunto oggigiorno nel cuore dell' Australia. Le temperature estreme contribuirono inoltre ad accentuare le condizioni di aridità, preparando così un complesso di condizioni speciali quando mai atto a ridurre i cicli vegetativi della flora locale.

Ed in vero compulsate la flora del Bentham, i lavori di Maiden e più particolarmente le pubblicazioni del Cockaine e del Diels e voi troverete ricordati moltissime specie e generi di piante che in Australia fioriscono quando ancor sono giovani.

Le *Banksia*, i *Conospermum*, le *Hakea*, gli *Agonis*, i *Leptosper-*

mum, gli *Eucalyptus*, i *Leucopogon* sono esempi classici di questo ordine di cose e non sono i soli. Il Diels che ne annovera molti altri, afferma col Göbel e col Reinke che siffatti tipi giovanili possono diventare i progenitori di nuove specie e di nuovi phylum (neotenie) qualora riescano a fissare, come del resto è stato assodato per talune forme, la loro costituzione giovanile. Ma, secondo il mio modo di vedere, non è questa soltanto la caratteristica più importante: bensì mi preme di far rilevare che una così grande massa di tipi neocarpici, per lo più endemici in un continente eminentemente sui generis come è l'Australia, deve svegliarci il sospetto che essa sia sorta, in gran parte almeno, sotto l'azione dei radicali mutamenti di clima testè descritti, i quali, come lo rileva lo stesso Diels, non hanno prodotto molte forme bulbose od altrimenti adatte a prolungare il ciclo di vegetazione per mezzo d'organi speciali di ibernazione. Ammettere che le neocarpie australiane siano opera esclusiva di momenti e di condizioni biologiche *attuali* significa disprezzare ingiustamente l'azione di un passato che deve certamente aver lasciato profonde tracce di se nell'organizzazione degli esseri australiani. I fattori attuali o moderni agiscono ed hanno senza dubbio agito, ma il *più delle volte* la loro azione è stata semplicemente continuativa, o meglio cumulativa, rispetto a quelle delle epoche geologiche più o meno recenti. Ed io insisto su questo punto perchè gli autori che si occupano della biologia della flora australiana ritengono, e quasi per incidenza, che le forme giovanili siano unicamente un portato delle cause climatiche (in largo senso) attuali, punto preoccupandosi delle profonde modificazioni avvenute, nel passato, sopra il lontano continente. Le quali per la lentezza e ritmicità con cui si presentarono, indussero non pochi progenitori delle forme australiane ad accorciare il ciclo evolutivo e a diventar neocarpici.

Se noi confrontiamo quanto avviene sull'Etna con quello che succede nella flora australiana troviamo una prova abbastanza convincente del mio asserto. A causa dell'emersione piutto-

sto recente del nostro vulcano, i casi di variazione nelle specie vegetali che ricoprono i suoi fianchi sono poco numerosi e quel che più monta, di poco momento, tanto che la neocarpia del *S. aetnensis* è ancor oggi soggetta ad oscillazioni estesissime; per di più, nessuna forma arborea o legnosa dell'Etna ha subito modificazioni di natura neocarpica, almeno per quanto io posso giudicare dalle sommarie osservazioni fatte sulla vegetazione locale.

All' opposto se noi rivolgiamo la nostra attenzione all' Australia troviamo che questa si può dire è la patria delle forme neocarpiche più classiche poichè ivi si contano a decine, se non a centinaja, le specie che sono riuscite ad accorciare il ciclo evolutivo e molte altre sorgeranno quando, seguendo l'opera di epurazione cotanto nobilmente iniziata dal Maiden, saremo in grado di conoscere più da vicino i legami che affratellano certi tipi che ora appaiono disgiunti, sotto forma di specie indipendenti. La storia degli *Eucalyptus* ne è la prova.

Bisogna inoltre considerare che la neocarpia in Australia ha fatto la sua manifestazione non già soltanto fra le forme erbacee, ma bensì anco fra le forme legnose e quelle arboree che danno un grandissimo contingente di Iugendformen, sebbene, come è noto, le stesse siano assai meno plastiche dei tipi erbacei.

È giuocoforza pertanto ammettere che se l'azione del mezzo arrivò a tanto risultato essa dovette essere continua e duratura, come del resto l' attesta la tenacia con cui certe specie neocarpiche mantengono i loro caratteri acquisiti, anche quando si variano attorno a loro le condizioni del mezzo. (Molti *Eucalyptus*).

A questo riguardo occorre tuttavia notare che la differente facilità con cui tipi diversi riescono a mutare la loro costituzione in Australia, passando dal tipo neocarpico a quello normale, può (entro certi limiti) essere indizio che non tutte le specie hanno cominciato a diventar neocarpiche nello stesso periodo delle passate epoche geologiche o di quella attuale e ciò in

armonia alla ben nota legge dell' evoluzione, la quale vuole che i caratteri più ab antiquo fissati siano anche i più fissi.

È bensì vero che l' esperienza di tutti i giorni e specialmente le pratiche di giardinaggio starebbero quasi a smentirmi dimostrando esse che si può far variare in brevissimo tempo— quasi per un fenomeno di mutazione De Vrisiana—l' epoca della fioritura di non poche piante coltivate ed anche di talune spontanee. Molte poi mutano per cause interne, come è il caso per l'*Aesculus Hyppocastanum* del giardino delle Tuilleries stato segnalato dal De Candolle. Ma io osservo a questo riguardo che la facoltà di accelerare l' epoca della fioritura, quando si tratta di piante spontanee di una data regione, può essere talora inerente alla costituzione stessa degli organismi. Infatti questi essendo stati assoggettati forse più volte, per condizioni geologiche e termiche, ad alternative di neocarpia e di allungamento dei cicli evolutivi, possono aver conservato, allo stato latente, i caratteri della neocarpia, che non tardano a manifestare più o meno prontamente quanto vengano stimolati a farlo dall' esperimento o da altri fattori. Per quanto concerne le piante coltivate il fenomeno è forse meno complesso poichè si ha a fare con tipi resi oltremodo malleabili dall'arte dell'uomo. (1) Inoltre è ovvio che molte pratiche di forzatura sono così brutali, come è il caso per il metodo delle anestesi, proposto dal Iohansen, che nulla hanno di comune con quanto avviene in natura, trattandosi quasi di ottenere delle fioriture che hanno qualche cosa di patologico. Solo nei casi in cui si ottiene la neoantesi coll' abbassamento o viceversa coll' innalzamento della temperatura è lecito stabilire dei confronti colle condizioni naturali che provocano i fenomeni in questione nelle piante spontanee. Ebbene, anche per questo genere di esperienze chi ben pondera i fatti può facilmente ri-

(1) Nelle esperienze del Iohannsen le piante spontanee su cui l' A. ha esperimentato (*Betula, Fagus*) reagiscono all' anestesia assai meno chiaramente di quelle coltivate: inoltre il comportamento è così variabile da specie a specie che l' A. non ha potuto mettere a chiaro le leggi che regolano l' influenza degli anestetici nella forzatura.

levare che i processi di forzatura impiegati dai nostri giardinieri, utilizzando il calore, sono frequentemente in disaccordo con quanto occorre in natura, poichè noi sappiamo che nelle condizioni naturali le alte temperature, entro certi limiti, sono piuttosto favorevoli all'intrattenimento della vita vegetativa che alla neocarpia.

I fatti esposti mi autorizzano ad affermare che la neocarpia anche quando è ottenuta ad arte, non può *sempre* esser considerata come una disposizione attuale, acquista nel momento stesso in cui la pianta venne sottoposta alla prova, poichè molti casi che depongono in tale senso apparentemente sono suscettibili di varia interpretazione, e fra l'altro non escludono che la pianta abbia da tempo acquistata una grande plasticità nella sfera riproduttiva, di guisa che la neocarpia avrebbe il significato puro e semplice di un ritorno atavico (Ruckselag). (1) In questo senso deporrebbe il fatto che mentre molte piante spontanee dello Emisfero sud coltivate nelle nostre contrade fioriscono in pieno inverno non poche delle nostre piante da frutta portate al Cilo cambiano quasi improvvisamente l'epoca della fioritura e fruttificazione, come ebbe a segnalare il Reincke (Z. Kenntniss d. Lebenstatigkeit êiniger chilenischer Holgewächsen. Pringsh. Iahrbuch. 1897). E se apparentemente parlano contro il mio asserto le osservazioni di De Candolle e di Heer che avrebbero visto variare l'epoca della fioritura nelle Acacie australiane portate nell' Emisfero nord noi possiamo opporre che il fenomeno è ben lungi dall'esser costante e inoltre queste piante sono già state predisposte alla variazione dai fattori climatologici locali.

Per quanto io sia ben lungi coi fatti esposti dal voler ri-

(1) Le osservazioni dello Schaffer e quanto io stesso ho potuto constatare nelle Acacie a fillodi dell' Australia, mi inducono a ritenere che il così detto Ruckschlag, non sia sempre totale o completo, come generalmente si ammette. Così, ad esempio, le Acacie a fillodi danno spesso dei fillomi muniti di foglioline, *nei quali per altro persiste il Fillodio*, vale a dire il picciuolo dilatato.

pudiare sistematicamente l'intervento della mutazione improvvisa nella fioritura, pur tuttavia non posso esimermi dal fare rilevare che la grande maggioranza delle piante spontanee è sottoposta a certe leggi che regolano la durata dei cicli vegetativi nell'ambito degli organi appartenenti alla sfera di riproduzione, senza le quali non sarebbe spiegabile come le piante dei climi nordici trasportate in regioni più calde vadano soggette soltanto al Serotinismo negativo che le induce a fiorire più tardi della norma, e viceversa quelle tropicali non manifestano che fenomeni di Serotinismo positivo allorchè sono coltivate in paesi freddi (Krasan). Così pure la fenologia è in accordo colle mie vedute quando vi segnala che la fioritura è più primaticcia nelle regioni nordiche-orientali d' Europa rispetto a quelle meridionali orientali, (De Candolle). Qui è evidente che l' azione prolungata del Clima continentale ed artico ha finito per imprimere al fenomeno della neocarpia una certa fissità.

Nelle pagine precedenti ho fatto rilevare che la neocarpia se è in special modo utile alle piante erbacee, può riuscire pure vantaggiosa alle piante legnose ed arboree : quì è duopo illustrare meglio il concetto con qualche esempio.

Se noi portiamo la nostra attenzione agli *Eucalyptus* del l' Australia vediamo che essi, allo stato di plantule, hanno foglie per lo più sessili ed opposte ; più tardi, ma presupposto che riescano a trovare eccellenti condizioni climatiche ed edafiche, dissociano i nodi, sviluppano delle foglie foggiate a scimitarra ed allora possono raggiungere quella meravigliosa altezza che li ha fatto giustamente denominare i giganti del regno vegetale. Viceversa le stesse forme quando vegetano nelle regioni aride del West e nell' Eremea conservano talora il tipo di filloma giovanile che le rende simili ad altri tipi di Mirtacee paleoceaniche (*Angophora*) dai quali probabilmente esse sono derivate. Per di più molto spesso non arrivano a mutare la fillotassi originaria. Si può quasi affermare che molte forme dell' Eremea godono il privilegio di una continua giovinezza, la

quale, se può riuscire vantaggiosa allo individuo torna di danno alla specie poichè, di norma, la comparsa dei caratteri sessuali ha luogo allorchè le prime fasi della vita stanno per tramontare. Ma ad assicurare la discendenza agli Eucalipti dell' Eremea interviene la neocarpia che fa fiorire e fruttificare siffatte piante non soltanto allo stato di Schrub (Suffrutici) ma persino nel primo anno di età. (1) Senza una così marcata indipendenza tra i fenomeni della sfera vegetativa e quelli della sfera di riproduzione certi tipi di *Eucalyptus* sarebbero costretti a sparire dalla superficie della terra (2).

Potrei anche ricordare le Acacie australiane, che pur danno frequentemente dei tipi sessuati in piena gioventù, come è il caso, ad esempio, per l' *Acacia insolita*, illustrata dal Diels, ma io non intendo soffermarmi su questo genere poichè le modificazioni cui esso soggiacque per effetto delle mutazioni avvenute nel clima australiano durante gli ultimi periodi geologici sono d' indole affatto speciale, come avrò occasione di dimostrare nel mio lavoro, in corso di stampa, sulle Acacie a fillodi e sugli *Eucalyptus*. Dirò soltanto che le stesse valgono a spiegare come nell' *A. insolita* la neocarpia abbia luogo in quegli individui che vivono in condizioni di clima (in senso largo) assai migliori di quelle cui sottostanno le altre forme delle regioni aride, il che, a primo aspetto, pare in perfetta antitesi con le premesse della mia teoria.

Piuttosto, dacchè stiamo trattando della neocarpia, in piante vivaci ed arboree torna opportuno rivolgere nuovamente l' attenzione a quelle forme che annue in pianura diventano vivaci sui monti, quasi per attestarci che l' accorciamento dei cicli favorevoli alla

(1) In questi casi la neocarpia può dar luogo alla comparsa di tipi erbacei a spese di forme legnose.

(2) A puro titolo di curiosità farò rilevare che lo Schmith ritiene siffatte forme dell'Eremea e delle regioni aride dell' Australia derivate da tipi arborei in seguito a un lento processo di avvelenamento causato da accumulo di acido ossalico!

vegetazione tenda piuttosto a ritardare la fruttificazione, anzichè anticiparla.

Nonvi ha dubbio che in molti casi trattasi di un vero ritardo, ma allora ci troviamo di fronte a tipi alpini che hanno reagito alle mutate condizioni di clima in varia guisa per cui non meritano di esser qui presi in considerazione non riuscendo essi ad infirmare la mia ipotesi. Per converso non mancano gli esempi atti a dimostrare che l' allungamento del ciclo è solo apparente poichè le nuove forme vivaci vegetano conservando un fogliame a tipo giovanile analogamente a quanto si osserva, per altri motivi, negli *Eucalyptus* dell' Eremea. In questi casi se la fioritura e la fruttificazione sono ritardate esse però si manifestano in individui che nella pianura non sarebbero ancora sessuati. Cronologicamente parlando si ha una fruttificazione ritardata, dal punto di vista fisiologico e biologico invece una vera e propria neocarpia.

Credo che i dati esposti siano sufficienti per dimostrare l' importanza spiegata dal fattore geologico nella sfera sessuale delle piante.

Sta intanto il fatto che un organismo giovane è assai più ricco di energie latenti di uno adulto, d' onde ne deriva che se lo stesso è in grado di riprodursi riuscirà a dare una prole quanto mai plastica e atta a mutarsi in conformità colle variazioni cui può andar soggetto il mezzo che la circonda. Di quì l' insorgere di nuovi tipi da questo ceppo di organismi già sessuati in piena gioventù (V. in prop. G. Klebs Stud. üb. variation. Leipzig 1907).

Forse a questa causa va, in parte almeno, attribuito il grande numero di endemismi che furono segnalati nell' Eremea. Così pure la stessa probabilmente ci illumina su alcune questioni attinenti alla biologia delle Orchidee, per quanto qui non si tratti di fenomeni aventi alcuna relazione colla neocarpia, ma soltanto con un ringiovanimento spinto a un grado eccessivo.

Una delle caratteristiche più singolari delle piante in que-

stione risiede nell' embrione che è quasi talliforme ed indifferenziato, il che dal punto di vista embriologico può esser considerato come un ringiovanimento portato ad un esponente quanto mai elevato. Ebbene si va lungi dal vero se col Delage si ammette che in vista di questo fattore e per le ragioni sovra esposte la famiglia delle Orchidee ha potuto smembrarsi in quella pleiade di forme svariatissime e cotanto meravigliose per le disposizioni fiorali, per il modo di vivere a volte a volte epifitico, terricolo, saprofitico, parassitario e via dicendo, e infine per il polimorfismo anatomico-morfologico degli organi vegetativi?

Io credo di no, ma noi dobbiamo per altro distinguere questa forma di ringiovanimento dell' embrione (mi si permetta la parola) proprio delle Orchidee, oltre che dalla neocarpia, anche da quello che ha luogo nelle piante parassite e nelle piante acquatiche in cui pure si verifica una semplificazione dell'embrione, ma dovuta nel primo esempio alla vita parassitaria, nel secondo al mezzo acquatico, l'una e l'altro fattori di degradazione per gli organismi.

Il Rosa in un suo libro sulla riduzione progressiva della variabilità sostiene che non già le forme più evolute, ma bensì quelle che non hanno ancora raggiunto le più eccelse cime della variazione sono ancora capaci di perfezionamento e di evoluzione. Il concetto, ha dato origine a molte discussioni, talune delle quali non troppo favorevoli all' ipotesi dell' illustre mio amico e collega. (1) Ma, a mio parere i detrattori non sempre accamparono dei validi argomenti, o se dimostrarono di aver in parte ragione, lasciarono anche riconoscere di aver ottenuto una vittoria di Pirro. Ammesso infatti che sia giusto il concetto che

---

(1) Il Plate è stato uno dei più forti detrattori della teoria del Rosa: io però mi limito ad osservare all' insigne critico che i tipi inferiori (nel regno vegetale) sono assai spesso più ricchi di specie di quelli superiori, il che mal si concilia colla sua ipotesi la quale partendo dal fatto accertato, che gli organismi più evoluti sono più ricchi di elementi capaci di mutare in vario senso, stabilisce che gli stessi siano più adatti a mutare degli inferiori, quasi che l' ortogenesi non agisca.

io sono venuto illustrando che, cioè, talune forme, grazie alla attitudine di dare individui neocarpici, passano ad una condizione di minor perfezionamento organico e ritornano quindi indietro nella via della evoluzione (per prendere forse più tardi un nuovo indirizzo filogenetico) se ne deve dedurre che anche la teoria della riduzione della variabilità quale è espressa e sostenuta dal Rosa, sia pure in base ad altri criteri, trova nelle mie osservazioni una conferma indiretta. (1)

Se le forme giovanili neocarpiche sono frequenti nel regno vegetale ed anco fra i tipi più perfezionati, esse non mancano neppure fra gli animali e specialmente in quei gruppi che hanno rappresentanti terricoli ed acquatici, il che forse ben si accorderebbe colla mia ipotesi essendo difficile ammettere che in questi casi la sessualità precoce abbia tratto origine per una mutazione improvvisa attuale.

Particolarmente interessanti al riguardo sono i Pennibranchiali ritenuti per lo passato quali specie buone, ma in tempi recenti riconosciuti per larve di Salamandridi in ritardo e sessualmente mature.

Questa disposizione, denominata Pedogenesis dal Costerus (2) contrassegnata dal Boas col nome di « neotenia », dal Jäkel con quello di « Epistasi » e che del resto è pure reperibile nei perennibranchiati, nell'Axolotl, nei Tritonidi, nelle Appendicularie, in taluni insetti gallicoli pedogenetici, in certi Policheti, nei Salmoni ed altri pesci (v. Diels) appare quasi sempre collegata con il modo di vita di molti fra siffatti organismi da tempi immemorali abituati a vivere in mezzi disparatissimi.

---

(1) Il Rosa non ammette, in verità, una filogenesi per mezzo di forme neoteniche ma io mi permetto di rilevare che se il fenomeno può esser oggetto di discussione nel regno animale, esso è oramai accertato nei vegetali e l'esempio del *Senecio aetnensis* ne è una delle tante prove.

(2) Questo A. dopo aver citato il caso della *Melia argentea* quale pianta pedogenetica si domanda se sono noti altri esempi di fioritura precoce, ciò che dimostra come egli sia poco al corrente della questione.

Farò però subito rilevare che gli animali sono assai meno delle piante legati ad una determinata stazione essendo essi per lo più dotati di organi di locomozione che permettono loro di sottrarsi facilmente a quelle condizioni che tenderebbero ad intralciare i cicli della loro esistenza. Di quì la rarità della neocarpia, o, per esser più esatti, della neotenia, nelle forme animali.

L' ipotesi della neocarpia permette di far entrare nell' ambito delle Teorie evolutive un complesso di forme che parevano create appositamente per smentirle. Stando al concetto del Darwin la sopravvivenza del più adatto e la selezione naturale son due fattori che fanno sentire incessantemente la loro azione sugli organismi spingendoli ad ogni istante sulla strada del perfezionamento. Ma se la teoria è vera, sostengono gli avversari del Darwin, perchè mai esistano ancora oggigiorno delle forme basse (ben inteso non degradate) di viventi, quali sono i protisti, i funghi, le alghe e via dicendo? Non è evidente che questi organismi colla loro presenza stanno ad attestarci che la teoria del Darwin è basata sopra premesse erronee? Per quanto io non intendo quì ad elevarmi a paladino della grande concezione Darwiniana reputo tuttavia che la inettitudine degli organismi inferiori ad evolversi dipende, in parte, appunto dalla grande facilità con cui gli stessi possono, ad ogni lieve mutamento nel mezzo, ed in qualunque periodo dell'esistenza, ringiovanire diventando in pari tempo sessualmente maturi.

Infatti, per le ragioni altrove esposte, nell' avvicendarsi delle fasi di ringiovanimento e di evoluzione, di retrocessioni (adattamento involutivo di Lendenfeld) e di avanzamenti nella strada del perfezionamento va ricercata la causa precipua per cui gli organismi più degradati sono sempre rimasti tali. In compenso però è appunto fra questi che noi vediamo più sviluppate le ramificazioni filogenetiche a causa del polimorfismo che presentano le singole forme quando sottostanno a differenti condizioni di esistenza. Probabilmente per motivi analoghi molti tipi di fanerogame australiane durante il periodo di rimaneg-

giamento del territorio si sono smembrati in molte specie, talune delle quali neocarpiche che ancora oggigiorno rimangono fra loro concatenate (*Eucalyptus*).

CONCLUSIONI.

L' ipotesi che le forme giovanili e la fioritura precoce possano aprire nuove vie filogenetiche provocando la comparsa di nuove specie è da tempo entrata nel dominio della scienza. Tuttavia, per quanto mi consta, nessun autore ha cercato di mettere in correlazione la neocarpia coi grandi rimaneggiamenti che vennero a poco a poco compiendosi sulla superficie del globo nelle passate epoche geologiche, i quali, per la loro indole, furono quanto mai adatti a provocare l' insorgere di siffatta disposizione biologica.

Coll' aver portata l'attenzione al passato non intendo tuttavia negare qualsiasi azione alle condizioni attuali del mezzo, troppo essendo le prove che ci attestano il contrario; solo ho voluto rilevare che molte forme di neocarpia apparentemente legate al presente possono trovar la loro spiegazione nelle condizioni biologiche del passato.

Ammesso frattanto, in tesi generale, il fondamento geologico ne consegue che la neocarpia va considerata come un fenomeno di non poca importanza nell' evoluzione degli esseri, ma più specialmente delle forme vegetali, poichè da un lato obbliga le specie a ritornare momentaneamente (o anco durevolmente) verso un tipo ancestrale, dall'altra apre nuove vie filetiche. Il fenomeno è particolarmente accentuato nella flora australiana, le cui manifestazioni di neocarpia, quando mai numerose, sono quasi sempre l' espressione degli antichi rimaneggiamenti cui soggiacque il territorio.

Le piante inferiori (Tallofite et), grazie la meravigliosa attitudine a passare, in qualsiasi fase dello sviluppo, dallo stato di vita puramente vegetativa a quella di riproduzione, hanno dato molti phylum ma in pari tempo evitate le vie del perfeziona-

mento organico. In più debole misura questo avviene pure fra le piante superiori, di guisa che è lecito conchiudere che la neocarpia è di ostacolo al perfezionamento.

È la neocarpia spiegabile colla teoria delle lente modificazioni, oppure rappresenta essa una forma di variazione? Per quanto il problema sia oltremodo complesso dai fatti sopra esposti parrebbe tuttavia che il più delle volte essa abbia il significato d' una lenta modificazione la quale a poco a poco si venne accentuando, nella vita dell'individuo o in quella della specie, a misura che variavano le condizioni del mezzo (Es. molte piante neocarpiche australiane); altre volte invece si presenta coi caratteri di un cambiamento di costituzione quasi improvviso (Es. molte neocarpie accidentali o sperimentali). Quì però dobbiamo distinguere, almeno dal punto di vista teorico, due casi: il primo comprenderebbe tutte quelle forme di neocarpia (rarissime per altro) che non si possono altrimenti spiegare che ricorrendo alle cause del momento: il secondo è invece dato da tutti quegli altri tipi che, per quanto apparentemente di formazione recente, sono tuttavia l'espressione di un ritorno atavico (Ruckselag dei tedeschi). Le facili reazioni neocarpiche di alcuni tipi assoggettati all'esperimento sono appunto inerenti a siffatta condizione di cose per esser l'individuo stato sottoposto a cause esterne atte, a volta a volta, a ritardare o ad allungare il suo ciclo evolutivo.

In altre parole la neocarpia è in questo caso un carattere latente che diventa dominante quasi improvvisamente per quanto il vero motivo del richiamo costituisca sempre un gran enigma. Non occorre aggiungere che i due tipi sono difficilmente distinguibili l' uno dall' altro.

In base ai sovra esposti principî noi dobbiamo adunque distinguere :

1. le *neocarpie semplici.* Reperibili in specie nelle piante acrone. Si manifestano in qualsiasi fase dello sviluppo ontologenetico, ma non si accompagnano a manifestazioni giovanili nella sfera della vita vegetativa ;

2. le *neocarpie giovanili.* Sono controssegnate dalla persistenza di taluni caratteri giovanili nell' inviduo neocarpico (*S. aetnensis* ad es.);

3. le *neocarpie paleo-vegetative* che si manifestano in piante a vegetazione lenta, derivate però da tipi a sviluppo più rapido (talune forme alpine biennali, o vivaci, discendenti da tipi di pianura annuali). Perchè abbia luogo questa forma di neocarpia occorre che malgrado l' allungamento del ciclo vegetativo l' individuo conservi qualche caratteristica giovanile. Dal punto di vista delle cause eccitatrici del fenomeno le neocarpie vanno considerate:

a) come un fenomeno attuale spiegabile per lo più colla variazione;

b) come un fenomeno geologico dovuto a lente modificazioni del mezzo esterno.

Collo studio della neocarpia io ho messo in evidenza l' azione modificatrice, anzi innovatrice che esercitano sulla sfera di riproduzione sia degli animali che delle piante le variazioni, per lo più lentissime, del mezzo esterno. Non posso terminare queste osservazioni senza segnalare che le stesse condizioni dovettero pure spiegare una influenza non indifferente su certi processi della vita vegetativa che analogamente a quanto si verifica per le neocarpie, appajono come un portato dello stato presente del Clima (in senso largo). Per non estendermi troppo segnalerò soltanto alcuni esempi ricordando innanzitutto il fenomeno della caduta delle foglie il quale ha trovato nelle osservazioni del Wiesner, del Wright e dell' Holtermann una felice interpretazione. Se compulsiamo tuttavia i lavori dei due ultimi autori citati rileviamo che il distacco delle foglie, quando si tratta di piante disperse sopra un'area geografica molto estesa e specialmente di tipi tropicali, non sempre si adatta alle solite spiegazioni che fanno derivare il fenomeno da brusche variazioni attuali di temperatura, di umidità e via dicendo. L'anomalia è talmente palese alcune volte che il Wright fu indotto a ritenerla

dovuta all'azione di cause interne, mentre l' Holtermann ricorre ad altre vedute fra cui all'eredità, pur lasciando intravedere che il fenomeno è ancora circondato di mistero. Ebbene non sarebbe il caso di domandarci se le anomalie osservate dai due biologi, sulla caduta delle foglie non siano talora l' espressione di una diuturna azione esercitata da nuovi climi? La risposta alle investigazioni future.

Così pure la costituzione del legno, quale è reperibile, nei giri annuali, benchè ereditaria ha reagito all' influenza modificatrice dei climi passati, essendo stato rilevato dal Ghotan che nelle Araucariee fossili i giri annuali mancano quando le specie appartengono a periodi geologici più antichi del giurassico durante i quali non si avevano vicende climatiche tanto sensibili quanto quelle che si mostrarono di poi, le quali persistono tuttora anzi in grado assai più accentuato che negli ultimi periodi geologici (1).

Anche sotto un altro punto di vista la storia del *Senecio aetnensis* ci richiama intanto alle teorie della variazione e più specialmento a quella della mutazione del De Vries.

Secondo quest' autore gli organismi sono soggetti alla variazione fluttuante ed alla mutazione. Colla prima essi non arrivano a dar nuove specie poichè la variazione non è fissa: colla seconda, dovuta a cause interne, si ha invece creazione di nuovi tipi, le cui caratteristiche da poco acquistate, si mantengono immutate e sono per di più trasmessibili ai discendenti. Colla scorta di questo criterio differenziale noi possiamo ora domandarci se il *Senecio aetnensis* sia da considerare come una specie nuova, una mutazione, o non piuttosto una semplice variazione. Avendo io dimostrato che la forma ritorna al tipo del *S. squalidus* quando venga coltivata in pianura appare logico ritenerla come una semplice varietà fluttuante. Ma a questo punto la questione si complica notevolmente. Se noi infatti consideriamo le forme

(1) V. in proposito anche i lavori dell' Holtermann sulla formazione degli anelli legnosi nelle piante tropicali.

giovanili di molti Senecio e in specie del *S. squalidus* e *chrysanthemifolius* troviamo che esse sviluppano dapprima delle foglie intere o debolmente dentate analoghe a quelle del *S. aetnensis*. Siffatte foglie primordiali accennano probabilmente all'antica costituzione dei progenitori degli attuali Senecio della piana di Catania e dell' Etna i quali dovevano perciò esser probabilmente forniti di foglie intere.

Da questi, per *un fenomeno di mutazione*, sarebbero sorte le specie attuali di *S. squalidus* e *chysanthemifolius* a foglie pinnate, fesse, laciniate le quali forme appunto *perchè sorte da una mutazione* non solo conservano inalterate le loro caratteristiche fogliari, ma le trasmettono inalterate, come vuole il De Vries, ai loro discendenti. Però sotto speciali condizioni di clima (stazione alpina) le nuove forme hanno variato, dando origine al *S. aetnensis* le cui foglie per un processo di Ruckschlag tornano al tipo primordiale. Or bene se si ammette questa variazione di tipi si appalesa di conseguenza logica la conclusione che da un tipo aucestrale a foglie intere si può ottenere, *per mutazione*, una forma nettamente caratterizzata per le sue foglie laciniate che a sua volta per *azione della variabilità fluttuante* può tornare più o meno al tipo primordiale. È adunque tutt'altro che fissa la mutazione (rappresentata dal *S. squalidus*) benchè sia una specie buona, poichè per semplice *variazione fluttuante*, dovuta al clima, ritorna al tipo atavico per quanto nelle condizioni ordinarie (stazione di pianura) non riesca a far tanto cambiamento. Ma, stabilito adunque che nel caso nostro la semplice variazione fluttuante può distruggere gli effetti della mutazione e provocare il ritorno verso una specie, pure fissa, atavica, forse non più esistente, noi non riesciremo che malagevolmente a far entrare nel quadro De Vrisiano il comportamento del *S. aetnensis* e *squalidus* poichè un mutante difficilmente può per semplice variazione (che secondo il De Vries è sempre instabile) tornare al tipo da cui si è smembrato per la mutazione stessa. Qui ci troviamo adunque dinnanzi ad uno di quei casi, stati segnalati

dal Klebs, dal Gross, dal Keller, dal Weldon e da altri autori, i quali mal si conciliano coll' idea De Vrisiana, senza che per questo si debba arrivare a menomare la portata della geniale concezione dell' autore olandese.

Analoghe considerazioni si potrebbero fare per le Acacie a fillodî poichè mentre il fillodio è da considerarsi come una vera mutazione esso per variazione fluttuante può ritornare più o meno completamente al tipo di foglie primordiali. Ma il ritorno non è ugualmente facile per le differenti specie di Acacie inquantochè talune, poste in adatte condizioni, non ritornano mentre altre si trasformano con grande facilità, il che è probabilmente indizio che le differenti specie di Acacie fillodiniche sono derivate da parecchi tipi bipinnati ed hanno acquistato il fillodio in momenti geologici differenti.

Una luce grandissima su questi oscuri problemi filogenetici porterebbe lo studio degli ibridi, i quali non mancherebbero di manifestarsi qualora si incrociassero le forme neocarpiche con quelle a fruttificazione tardiva. (1)

La questione della neocarpia se appare collegata alle condizioni di clima, e quindi è essenzialmente d' indole biologica, ha pure un fondamento fisiologico che non occorre trascurare allorchè si vuole analizzare il fenomeno sotto i differenti aspetti con cui si presenta.

L' interpetrazione fisiologica ci viene data dalle osservazioni dell' Overton, del Muller Turgan e del Johannsen, le quali addimostrano come l'essiccamento, le alte temperature, il freddo, al pari degli anestetici, per inibizione forse dei fattori ritardatori (Johannsen) o perchè favoriscono la comparsa di speciali enzimi accelerano la fioritura e la ripresa della vegetazione in molte piante, quando, ben inteso, tali fattori non abbiano una durata eccessiva e siano a tempo debito chiamati in azione.

Colla scorta di questi dati noi possiamo adunque concludere che le forme alpine neocarpiche, al pari delle artiche, siano

(1) V. in proposito i recenti lavori di Correns.

diventate tali per lo stimolo delle basse temperature. È uno stimolo che dovette ritmicamente agire per un tempo immemorabile e andò sempre accentuando la sua azione a misura che le piante invadevano territorî sempre più elevati in montagne.

È ad esso che noi dobbiamo forse la modificazione del *Senecio squalidus* nel *S. aetnensis,* mentre per converso alle temperature piuttosto alte e a condizioni di aridità, agenti non meno ritmicamente, ma ancor da più lungo tempo, è duopo ascrivere la formazione di non poche neocarpie australiane.

Catania, il 5 Marzo 1907.

LETTERATURA DELL' ARGOMENTO

Battandier. — Quelques mots sur les causes de la localisation des especes Bull. d. la Soc. Bot. de France 1887.

Behrendsen W. — Ueb. d. Saisondimorphismus in Tier—und Pflanzenreich. Verhandl. d. Bot. Vereins. Brandemburg 1904.

Boas I. — Ueb. Neotenie. Leipzig 1896.

Blatter E. — Flowering season and Clima. Journ. Bombay nat. Hist. Soc. XVII 1906.

Bonnier G. — Culture esperimentale dans les Alpes et les Pyrenees. Rev. Gen. Bot. II.

Id. Les plantes artiques compares aux memes especes d. Alpes et des Pyrenees. — Rev. Gen. Bot. VI 1894.

Id. Recherche experim. sur l'Adaptation d. plantes au Clime Alpin. — Ann. Sciences Nat. Bot. C. XX Ser. 7.

Id. et Flahault. — Observ. sur les modif. d. vegetaux suivant les contit. phys. d. milieu. — Ann. Sc. Nat. VI Tom. VII.

Buscalioni L. — Le Acacie a fillodi e gli Eucalipti. — Studio biol. sulla veg. dell' Australia. — Malpighia 1906-907 (In corso di stampa).

Cockaine L. — On the supposed Mount Bompland habitat of *Celmisia Lindsayi.* Trans. n. Zeal. Inst. 1905.

Correns C. — Ein tipischen spaltenden Bastard zwischen einer einjahrigen u. einer zweijahrigen Sippe v. *Hyosciamus niger.* Ber. d. deutsche bot. gesellsch. 1904 XXII.

Id. — Einige Bastardirungsversuche mit anomalen Sippen und ihre allgemeine Ergebnisse. Jahrb. d. Wissensch. Bot. XLI 1905.

Costerus I. — Paedogenesis ? Rec. trav. Bot. Neerl. 1904 128-131.

Diels L. — Iugendformen und Blütenreife in Pflanzenreich. Berlin 1906.

Engler A. — Ueber d. Verhalten einiger polymorphen Pflanzentypen d. nordliche Gemassigsten Zone b. ihren Ubergang in afrikanische Hochgebirge. Festschr. f. P. Ascherschon. Leipzig 1904.

Ettingshausen u. Krasan. — Unters, üb. Ontog. und Phylog. d. Pflanzen auf palaonthologische Grundlage. — Denkrschr. d. K. Akad. d. Wissenschaft, Wien 1890 LVII Math. Naturwiss. Cl.

Flahault. — La geographie d. plantes avec la physiologie pour base. Ann. d. Geographie 1889.

Göbel K. — Ueb. d. Iugendzustad d. Pflanzen. — Flora 1889 LXXII.

Gothan W. — Die Jahrsringbildung b. d. Araucaritenstämmen in Beziehungen auf. ihrer Geol. Alter. Naturwiss. Wochenschr. XIX 1904.

Gross F. — Ueb. einiger Beziehungen zwischen Vererbung und Varation Biol. Centralbl. XXVI.

Haberlandt I. — Ueb. d. Iugendl. Zustand solcher Pflanzen welche in Alter v. Vegetationskarakteren Ihrer Vernwandter et.

Holtermann C. — Die Einfluss d. Climas auf d. Bau d. Pflanzen Gevebe. Leipzig. 1907. — Flora 1875.

Iaeckel. — On verschiedenen Wege phylogenetische Entwickelung. Jena 1902.

Ieffrey E. — Morphol. and phylog. Science N. S. XXIII 1906.

Iohannsen. — Das Aether Verfahrem b. Früchttreiben. — Jena E. Fischer 1900.

Jungner J. — Om bladtsperma inom släktet Saxifraga deras fordelning på bestenda Klimatomraden samt formodade fylogenetiska ordningsfolid (sui tipi fogliari delle *Saxfraga* in rapporto al clima e alla filogenesi. Bot. Notiz. 1894 N. S.

Id. — Klima und Blatt in Regio alpina. Flora od. Allgem. Bot. Zeit. (Erganzungsb.) 1894.

Keller C. — Die Mutationstheorie v. De Vries im Lichte d. Hausthiergeschichte. Arch. f. Rassen und Gesellsch. Biol. 1905.

Klebs G. — Ueb. Variation d. Bluthe. Iahrsbuch. f. Wissensch. Bot. XLII.

Lendenfeld R. — Bemerkungen üb d. Bedeutung d. Ruckbildung in d. Ampassung. Arch. F. Rassen u. Gesellschaft biologie 1904.

Lubbock. — A contribut to our Knowledge of Seedllings.

Pampanini, Beguinot e Fiori. — Schedule critiche.

Pax F. — Das Leben in Alpenpflanzen. Zeitschr. d. deutschen und oesterreischen Alpen Vereins XXIX, 1898.

Plate L. — Gibt es ein Gesetz d. Progressive Reduction d. Variabilitat? Berlin 1904.

Rosa D.—La riduzione progressiva della variabilità et. Torino (Clausen) 1899.

Id. Vi è una legge della riduzione progressiva delle variabilità, Torino 1906.

Russel W. — Contrib. a l' etude de l'influence du climat sur la structure d. feuilles. Assoc. franc. p. l' advanc. d. Sc. Caen 1894. C. R. 1895.

Schaffer C. — Ueb. Verwandbarkit d. Laubblätter d. heute lebenden Pflanzen z. phylogenetische Untersuch. Abhandl. aus. d. Gebiete d. Naturw. herausg. d. Naturwiss. Vereins Hamburg XIII 1895.

Schmidt H. - On the occurrence of Calcium oxalate in the Barcks of the *Eucalyptus*, Proced. R. Soc. N. S. Wales 1905.

Sylven Nils — Om euhiartbladiga dikotiledoner (sulle Dicotiledoni con foglie embrionali). Bot. notiz. 1905 Upsala.

Vidal L. e Offner — Sur les limites altitudinaires et les caracteres distinctifs d. *Juniperus nana* et *J. communis* Arch. d. la flore Jurassic. 1906 VII.

Vries (De) D. — Mutationstheorie.

Weldon W. — Prof. De Vries on the origin of Species. Biometrika 1902.

Wettstein R. — Die Saison Dimorphismus et. Berichte d. deutsche bot. Gesellsch. 1895.

Id. — Ub. direkte Ampassung. K. Akad. Wien. 1902.

Widemann. A. — Ueb. geschlitze (laciniatae) Blattformen. Jahresheft d. Ver. f. Vaterland. Naturk. in Wurtemberg 1893. LVLX.

Wright H. — Foliar periodicity of endemic and indigenous trees in Ceylon. Ann. of the R. Bot Garden Paradenya Vol. II.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA

A. Senecio aetnensis. — Forma alpina a fiori grandi e foglie intere d. *S. squalidus.*—Esemplare raccolto sull'Etna al piano del lago (2500-2800 m.).

B. C. Differenti forme del *Senecio squalidus* l. della Regione bassa dell'Etna e della pianura di Catania.

A B C

Memoria XII.

Sulle funzioni sommabili

Nota di CARLO SEVERINI

È noto che le operazioni aritmetiche elementari, applicate a funzioni misurabili danno luogo a funzioni misurabili; di più che il limite di una successione convergente di funzioni misurabili è una funzione misurabile (*). Se le funzioni, che si ottengono, sono limitate, di esse può dirsi che sono anche sommabili; non così se non sono limitate, nel qual caso occorre ricercare sotto quali condizioni godono di quest'ultima proprietà (**).

Di tale ricerca e di altre questioni, che ad essa si connettono, tra le quali importante quella della definizione dell' integrale di una funzione misurabile, che in un insieme infinito di punte diventa infinita, io mi occupo nella presente Nota. Quest' ultima parte mi conduce ad un raffronto tra il concetto d'integrale di Lebesgue per le funzioni non limitate ed il concetto d' integrale definito improprio, assolutamente convergente: allo stesso modo che la definizione di Riemann rientra, nel caso di funzioni limitate, in quella di Lebesgue, il secondo dei due concetti è contenuto nel primo:

1. Le funzioni $f_n(x)$ $(n = 1,2,..., \infty)$ siano definite nell' intervallo finito, positivo (a, b) (le considerazioni che seguono si estendono immediatamente al caso di (a,b) negativo); siano som-

(*) Cfr. Lebesgue: *Leçons sur l' integration et la recherche des fonctions primitives*; Chap. VII, III. Paris, Gautier Villars, 1904.

(**) Cfr. Lebesgue: l. c. Chap. VII, IV.

mabili, e per ogni x, al crescere di n, tendano al limite determinato e finito $f(x)$. Inoltre si abbia:

$$(1) \qquad |f_n(x)| \leqq |f(x)|, \quad \int_a^b |f_n(x)|\, dx \leqq M \quad (n = 1,2, \dots \infty),$$

ove M indica una costante positiva, finita.

Sotto tali ipotesi la $f(x)$ è sommabilile, e di più:

$$(2) \qquad \int_a^b f(x)\, dx = \lim_{n=\infty} \int_a^b f_n(x)\, dx. \ (*)$$

Per la dimostrazione scomponiamo ciascuna delle $f_n(x)$ nella somma delle due funzioni $\varphi_n(x)$, $\psi_n(x)$, definite come segue:

$$\varphi_n(x) = f_n(x) \text{ per ogni } x \text{ in cui } f_n(x) \geqq 0$$

$$\varphi_n(x) = 0 \quad \text{»} \quad \text{»} \quad \text{»} \quad \text{»} \quad f_n(x) < 0$$

$$\psi_n(x) = f_n(x) \quad \text{»} \quad \text{»} \quad \text{»} \quad \text{»} \quad f_n(x) \leqq 0$$

$$\psi_n(x) = 0 \quad \text{»} \quad \text{»} \quad \text{»} \quad \text{»} \quad f_n(x) > 0.$$

Le $\varphi_n(x)$, $\psi_n(x)$ risulteranno del pari sommabili e, posto:

$$\varphi(x) = \lim_{n=\infty} \varphi_n(x), \qquad \psi(x) = \lim_{n=\infty} \psi_n(x),$$

sarà:

$$(3) \qquad f(x) = \varphi(x) + \psi(x).$$

Consideriamo la successione delle $\varphi_n(x)$.

Indicando con l_i ($i = 1,2, \dots, \infty$) una successione crescente di numeri positivi, tendenti all' infinito, tali che le differenze

(*) Se la $f(x)$ fosse limitata la 2ª delle condizioni (1) sarebbe una conseguenza della prima, e questa porterebbe che le $f_n(x)$ sono limitate nel loro insieme, cioè qualunque siano x ed n, nel qual caso si sa già sussistere la (2). Cfr. *Lebesgue* l. c. p. 114.

$l_{i+1} - l_i$ abbiano un limite superiore finito, e con $E[l_1 \leq \varphi(x) \leq l_i]$ l' insieme dei punti di (a,b), in cui è $l_1 \leq \varphi(x) \leq l_i$, sarà:

$$(4) \qquad \int\limits_{E[l_1 \leqq \varphi(x) \leqq l_i]} \varphi_n(x)\, dx \leqq \int_a^b \varphi_n(x)\, dx \leqq \int_a^b |f_n(x)|\, dx \leqq M \qquad \begin{pmatrix} n = 1,2,\ldots,\infty \\ i = 1,2,\ldots,\infty \end{pmatrix}.$$

Per ogni i fisso, qualunque sia x appartenente all' insieme $E[l_1 \leq \varphi(x) \leq l_i]$, le funzioni $\varphi_n(x)$ si mantengono tutte minori od uguali ad l_i; si può quindi scrivere, per un teorema di *Lebesgue* (*).

$$\lim_{n=\infty} \int\limits_{E[l_1 \leqq \varphi(x) \leqq l_i]} \varphi_n(x)\, dx = \int\limits_{E[l_1 \leqq \varphi(x) \leqq l_i]} \varphi(x)\, dx\,,$$

donde segue per la (4):

$$(5) \qquad \int\limits_{E[l_1 \leqq \varphi(x) \leqq l_i]} \varphi(x)\, dx \leqq M \qquad (i = 1, 2, \ldots, \infty)$$

Formiamo ora, posto $l_0 = 0$, le due serie (**)

$$(6) \qquad \sigma\varphi = \sum_0^\infty{}_i\, l_i\, m \left\{ E[l_i \leqq \varphi(x) < l_{i+1}] \right\}$$

$$(7) \qquad \Sigma\varphi = \sum_1^\infty{}_i\, l_i\, m \left\{ E[l_{i-1} < \varphi(x) \leqq l_{i+1}] \right\}.$$

Avendosi per ogni valore i' di i:

$$\sum_0^{i'-1}{}_i\, l_i\, m \left\{ E[l_i \leqq \varphi(x) < l_{i+1}] \right\} \leqq \int\limits_{E[l_1 \leqq \varphi(x) \leqq l_{i'}]} \varphi(x)\, dx$$

(*) l. c. pag. 114.

(**) Cfr, *Lebesgue*, l. c., pag. 115.

si deduce dalla (4) che deve essere:

$$\sum_{0}^{i'-1} l_i \, m \left\{ E[l_i \leqq \varphi(x) < l_{i+1}] \right\} \leqq M \qquad (i = 1,2,\ldots,\infty),$$

il che permette di concludere che la (6) è convergente. Tale è allora anche la (7), e le due serie, se s' intercalano nella successione delle l_i dei nuovi numeri, in modo che la massima differenza fra due consecutivi tenda a zero, tendono ad un medesimo limite determinato e finito, che è l' integrale della $\varphi(x)$. La $\varphi(x)$ è dunque sommabile.

Analogamente si vede che è sommabile la $\psi(x)$.

Sarà tale allora, per la (3), anche la $f(x)$, e si avrà:

$$\int_a^b f(x)\,dx = \int_a^b \varphi(x)\,dx + \int_a^b \psi(x)\,dx.$$

Se inversamente, ferme rimanendo le altre ipotesi sulle $f_n(x)$, e la condizione espressa dalla prima delle disuguaglianze (1), si suppone la $f(x)$ sommabile, è facile vedere che risulta soddisfatta la seconda delle (1).

Insieme colla $f(x)$ sono infatti sommabili le $\varphi(x)$, $|\psi(x)|$, ed essendo:

$$\int_a^b \varphi_n(x)\,dx \leqq \int_a^b |f(x)|\,dx \qquad (n = 1,2,\ldots,\infty)$$

$$\int_a^b |\psi_n(x)|\,dx \leqq \int_a^b |f(x)|\,dx \qquad (n = 1,2,\ldots,\infty)$$

se ne ricava:

$$\int_a^b |f_n(x)|\,dx \leqq 2\int_a^b |f(x)|\,dx \qquad (n = 1,2,\ldots,\infty)$$

che dimostra quanto abbiamo dianzi asserito.

Abbiamo inoltre:

$$\int_a^b \varphi(x)\, dx = \sum_0^\infty{}_i \int_{E[l_i \leqq \varphi(x) < l_{i+1}]} \varphi(x)\, dx$$

$$\int_a^b \varphi_n(x)\, dx = \sum_0^\infty{}_i \int_{E[l_i \leqq \varphi(x) < l_{i+1}]} \varphi_n(x)\, dx$$

e poichè, a causa della prima delle (1), si ha, qualunque sia n:

$$\int_{E[l_i \leqq \varphi(x) < l_{i+1}]} \varphi_n(x)\, dx \leqq \int_{E[l_i \leqq \varphi(x) < l_{i+1}]} \varphi(x)\, dx \qquad (i = 1, 2, \ldots, \infty)$$

si trova, confrontando le due precedenti serie, che la seconda converge in egual grado per tutti i valori di n, per modo che risulta, potendosi l_1 scegliere arbitrariamente piccolo: (*)

$$\int_a^b \varphi(x)\, dx = \lim_{n=\infty} \int_a^b \varphi_n(x)\, dx. \tag{8}$$

Analogamente sarà:

$$\int_a^b \psi(x)\, dx = \lim_{n=\infty} \int_a^b \psi_n(x)\, dx \tag{9}$$

e quindi:

$$\int_a^b f(x)\, dx = \lim_{n=\infty} \int_a^b f_n(x)\, dx. \tag{10}$$

(*) Cfr. *Lebesgue*, p. 114.

2. Data una funzione $f(x)$ misurabile, non limitata, si può in infiniti modi costruire una successione di funzioni $f_n(x)$ sommabili e soddisfacenti nei punti dell' intervallo (a, b), alle condizioni :

$$\lim_{n=\infty} f_n(x) = f(x), \quad |f_n(x)| \leqq |f(x)| \qquad (n = 1, 2, \ldots, \infty): \tag{11}$$

basta infatti considerare due successioni di numeri positivi, tendenti all' infinito :

$$\begin{matrix} N_1, N_2, \ldots\ldots, N_n, \ldots\ldots \\ N_1', N'_2, \ldots\ldots, N'_n, \ldots\ldots \end{matrix} \tag{12}$$

e definire le $f_n(x)$ nel seguente modo :

$$\begin{aligned} f_n(x) &= f(x) \text{ per ogni } x \text{ in cui } -N'_n < f(x) < N_n \\ f_n(x) &= N_n \quad \text{» » » » »} \quad f(x) \geqq N_n \\ f_n(x) &= -N'_n \quad \text{» » » » »} \quad f(x) \leqq -N'_n. \end{aligned}$$

Ad ogni successione così ottenuta possono applicarsi le considerazioni sopra svolte, quando si voglia decidere se la funzione data è sommabile , bastando anzi riconoscere che per due speciali successioni di valori di N_n, N_n' risulta soddisfatta la seconda delle (1) ; e nel caso che la $f(x)$ sia sommabile dovranno sussistere le relazioni (8), (9), (10), ove, ben s' intende, le $f_n(x)$ siano definite come ora si è detto, e le $\varphi_n(x)$, $\psi_n(x)$ da queste dedotte nel solito modo.

Potendosi ciò ripetere qualunque siano le successioni (12) si conclude, che se la $f(x)$ è sommabile, il suo integrale è il limite a cui tende l' integrale $\int_a^b f_n(x)\,dx$, quando N_n, N'_n tendono in modo qualunque, l' uno indipendentemente dall' altro, all' infinito. Viceversa se quest' ultimo integrale tende sempre ad

un medesimo limite determinato e finito A, indipendente dalla scelta delle quantità N_n, N'_n, dovendo i due integrali $\int_a^b \varphi_n(x)\,dx$ $\int_a^b |\psi_n(x)|\,dx$ ed anche la loro somma:

$$\int_a^b \varphi_n(x)\,dx + \int_a^b |\psi_n(x)|\,dx = \int_a^b |f_n(x)|\,dx$$

tendere a limiti determinati e finiti, e mantenersi quindi costantemente minori in valore assoluto di una quantità positiva, finita, si può, per quanto è stato sopra detto, concludere che la $f(x)$ è sommabile, e si ha:

$$\int_a^b f(x)\,dx = A.$$

Il concetto d'integrale dato da *Lebesgue* per le funzioni misurabili, finite, non limitate, si può dunque dedurre dal suo concetto d'integrale delle funzioni misurabili, limitate, nello stesso modo col quale *De la Vallée-Poussin*, (*) partendo dall'integrale di *Riemann* ha dedotto il concetto d'integrale definito, improprio, assolutamente convergente.

Volendo rifare in questo caso la teoria di *De la Vallée-Poussin* occorrerebbe presupporre la rinchiudibilità dell'insieme dei punti d'infinito, dei punti cioè in ogni cui intorno il limite superiore di $|f(x)|$ è infinito; è però facile vedere che questa condizione è necessaria anche per la definizione di *Lebesgue*. Dovendo infatti la misura dell'insieme $E[l_i \leq |f(x)|]$, ove l_i ha il significato detto nel § 1, tendere a zero, al crescere di i, se $f(x)$ è sommabile, ne viene che, scelto un numero positivo ε ar-

(*) *Iournal de Liouville*, S. IV, T. VIII (1892),

bitrariamente piccolo, è possibile trovare un valore i' dell' indice i, abbastanza grande, perchè si abbia:

$$m \left\{ E\,[l_{i'} \leqq |f(x)|\,] \right\} \leqq \varepsilon ,$$

ed i punti di $E\,[l_{i'} \leqq |f(x)|\,]$ si potranno pertanto racchiudere in un insieme finito o numerabile di tratti (a_ν, b_ν), la cui somma sia minore di $\varepsilon + \varepsilon'$, ε' essendo ancora un numero positivo, piccolo a piacere. Se, ciò fatto, s' indica con $\sum_1^\infty {}_\nu\, \delta_\nu$ una serie a termini positivi, soddisfacente alla condizione:

$$\sum_1^\infty {}_\nu\, \delta_\nu < \frac{\varepsilon'}{2} ,$$

e si considerano gl' intervalli $(a_\nu - \delta_\nu, b_\nu + \delta_\nu)$ la somma di tali intervalli risulterà minore di $\varepsilon + 2\varepsilon'$, ed in essi saranno certamente contenuti i punti d' infinito della funzione $f(x)$. Se ne deriva che l' insieme di tali punti è di misura nulla, e poichè esso è *chiuso*, sarà anche *rinchiudibile* (*) c. d. d.

La definizione di *Lebesgue* non contempla il caso che la $f(x)$ diventi infinita in un insieme infinito di punti J, non intervenendo nella formazione delle serie già sopra considerate:

$$(13) \qquad \begin{aligned} \sigma_i &= \sum_{-\infty}^{+\infty} l_i\, m \left\{ E\,[l_i \leqq f(x) < l_{i-1}] \right\} \\ \Sigma_i &= \sum_{-\infty}^{+\infty} l_i\, m \left\{ E\,[l_{i-1} < f(x) \leqq l_i] \right\} \end{aligned}$$

la considerazione di siffatto insieme.

Lo stesso *Lebesgue* osserva (**) che questo caso rimane da trattare, ma si limita poi ad aggiungere, che, se i punti di J sono in numero finito si può definire l' integrale facendo da essi

(*) Cfr. *Lebesgue* l. c. pag. 109.

(**) Annali di matematica, S. III^a, T. VII (1902) pag. 219.

astrazione, senza che gli ordinari enunciati vengano in alcun modo cambiati.

Possiamo adottare, anche se $f(x)$ diventa infinita, la definizione che scaturisce dalle considerazioni dianzi svolte, improntate alle idee di *de la Vallée-Poussin*, *assumendo ancora come integrale di* f(x) *il limite* Λ *dell' integrale di* f_n (x), *quando esiste determinato, finito, indipendente dal modo con cui si fanno tendere all' infinito* N_n, N_n'. Dovrà necessariamente l' insieme J essere di misura nulla, ed, in tale ipotesi, essendo, per ogni n:

$$\int_a^b f_n(x)\,dx = \int_{C_{ab}(J)} f_n(x)\,dx,$$

ove $C_{ab}(J)$ indica l'insieme complementare, rispetto ad (a, b), di J, l' insieme cioè dei punti di (a, b), in cui la $f(x)$ è supposta finita, si può anche dire, riportandosi a quanto è stato sopra osservato, *che il limite* Λ, *quando esiste, non è altra cosa che l' integrale ottenuto mediante le* (13), *facendo astrazione dall' insieme* J, *o brevemente l' integrale :*

$$\int_{C_{ab}(J)} f(x)\,dx,$$

e viceversa. (*)

Colla precedente definizione si ha ora il risultato generale che la determinazione della funzione data nei punti di un insieme di misura nulla non influisce nè sulla esistenza nè sul valore del suo integrale, *e si può parlare anche d'integrale di una*

(*) Cfr. Levi (B): *Sul principio di Dirichlet*; Rendic. del Circ. Mat. di Palermo, T. XXII (1906) pag. 300.

funzione f(x), *che in un insieme di punti di misura nulla* J_1 *non sia definita, ponendo ad es:*

$$\int_a^b f(x)\,dx = \int_{C_{ab}(J_1)} f(x)\,dx\,,$$

quando l' integrale del secondo membro esiste.

D' ora innanzi parlando di funzioni sommabili intenderemo sempre di riferirci a funzioni, alle quali siano applicabili le precedenti definizioni, quando non lo sono quelle di *Lebesgue*.

Si riconosce immediatamente che per l' integrale come sopra generalizzato sussistono le sei proprietà che *Lebesgue* pone a fondamento del problema d' integrazione; solo è da tener presente che non sempre una funzione misurabile non limitata è sommabile. Così se $F_1(x)$, $F_2(x)$ sono funzioni misurabili definite e finite nei punti di (a, b), fatta al più eccezione per quelli di un insieme di misura nulla, quando esse siano sommabili, tale risulta la loro somma, e si ha:

$$\int_a^b \left\{ F_1(x) + F_2(x) \right\} dx = \int_a^b F_1(x)\,dx + \int_a^b F_2(x)\,dx,$$

ma potrà l' integrale del primo membro esistere senza che esistano i due integrali del secondo.

Qualche spiegazione aggiungiamo ancora riguardo alla sesta delle suddette proprietà, *la quale, nel caso di funzioni misurabili limitate, si esprime dicendo senz' altro che se* $f_\nu(x)$ *tende crescendo ad* f(x), *l' integrale di* $f_\nu(x)$ *tende all' integrale di* f(x).

Considerata qui una successione di funzioni misurabili $F_\nu(x)$, ognuna definita e finita nei punti di (a, b), fatta al più eccezione per quelli di un insieme di misura nulla, tendente, crescendo, fatta ancora eccezione al più per un insieme di punti di misura nulla,

ad $F(x)$, si può facilmente vedere che basta supporre sommabile $F(x)$ (*) perchè tale risulti ogni $F_\nu(x)$. Eccettuati infatti i punti di un insieme H di misura nulla, in ogni altro punto di (a, b) le $F_\nu(x)$ saranno tutte definite, finite e tenderanno crescendo ad $F(x)$. Se le $F_\nu(x)$ sono anche positive, indicando con $F_{\nu,n}(x)$, $F_n(x)$ funzioni dedotte da $F_\nu(x)$, $F(x)$, per i punti di $C_{ab}\,H$, nello stesso modo che le $f_n(x)$ da $f(x)$ (§ 2), è chiaro che si ha, per ogni ν:

$$F_{\nu,n}(x) \leqq F_n(x)$$

donde:

$$\int_{C_{ab}(H)} F_{\nu,n}(x)dx \leqq \int_{C_{ab}(H)} F_n(x)\,dx,$$

e però se l' integrale del secondo membro tende al crescere comunque di N_n ad un limite determinato e finito, lo stesso accadrà del primo integrale, in altre parole, se la $F(x)$ è sommabile tale sarà ogni $F_\nu(x)$, e si potrà inoltre scrivere:

$$\int_{C_{ab}(H)} F_\nu(x)\,dx \leqq \int_{C_{ab}(H)} F(x)\,dx. \qquad (\nu = 1,2, \ldots, \infty)$$

Che poi sia anche:

$$\int_{C_{ab}(H)} F(x)\,dx = \lim_{\nu=\infty} \int_{C_{ab}(H)} F_\nu(x)\,dx$$

(*) S' intende che $F(x)$ sia finita in (a, b), fatta al più eccezione per i punti di un insieme di misura nulla.

o, ciò che è lo stesso:

$$\int_a^b F(x)\,dx = \lim_{\nu=\infty} \int_a^b F_\nu(x)\,dx$$

è una conseguenza immediata di quanto è stato detto nel § 1.

Se le $F_n(x)$ non sono sempre positive basta considerare la successione delle funzioni:

$$F_\nu(x) - F_0(x) \qquad (\kappa = 1, 2, \ldots, \infty):$$

ove $F_0(x)$ è una funzione sommabile soddisfacente, fatta al solito eccezione al più per un insieme di punti di misura nulla, alla condizione:

$$F_0(x) \leqq F_1(x),$$

per riportarci al caso dianzi considerato.

Il concetto d' integrale, cui siamo sopra pervenuti, è una generalizzazione dell' unico concetto d'integrale definito, improprio, assolutamente convergente, che scaturisce dalle ricerche di *de la Vallée-Poussin* e di altri. (*) Notevoli proprietà potranno per esso aggiungersi a quelle dianzi indicate se, partendo dall' integrale di *Lebesgue* per le funzioni misurabili limitate, si cercherà di rifare il cammino percorso da tali autori; e c'è luogo inoltre ad estendere nello stesso senso le ricerche da essi fatte sugli integrali definiti, impropri, non assolutamente convergenti.

Sarebbe interessante uno studio sistematico e critico del

(*) Cfr. DINI: *Fondamenti per la teorica* ecc.; *Schoenflies*: Jahresbericht der Deutschen Mathematiker — Vereinigung, Bd. 8 (2) 1900; *Hölder*: Math. Ann. Bd. 24 (1884); *Harnack*: Math. Ann. Bd. 24 (1884); *Jordan*: Cours d'Analyse, T. II (1894); *Stolz*: Wiener Berichte Bb. 107, Abth. 2 (1898); Bd. 108, Abth. 2 (1899); *Moore*: Trans. Amer. Math. Soc. Vol. II n°. 3 e n°. 4. Cfr. anche la mia Memoria: *Sul concetto d' integrale definito assolutamente convergente*; Palermo, Tipografia Matematica 1904.

concetto d'integrale delle funzioni non limitate, completato nel modo ora detto. (*)

3. Il ragionamento col quale alla fine del § precedente abbiamo provato che, se la $F(x)$ è sommabile, tali sono le $F_\nu(x)$, si può facilmente applicare al caso che le $F_\nu(x)$, invece che tendere crescendo ad $F(x)$, vi tendano colla condizione che sia nei punti di $C_{ab}(H)$:

$$|F_\nu(x)| \leqq |F(x)| \qquad (\nu = 1, 2, \ldots, \infty):$$

basta perciò considerare le funzioni $\Phi_\nu(x)$, $\Psi_\nu(x)$, che da $F_\nu(x)$ si ottengono come nel § 1 le $\varphi_n(x)$, $\psi_n(x)$ da $f_n(x)$, ed osservare che, per ogni ν fisso, qualunque sia n, si ha:

$$\int_{C_{ab}(H)} \Phi_{\nu,n}(x)\, dx \leqq \int_{C_{ab}(H)} |F(x)|\, dx$$

$$\int_{C_{ab}(H)} |\Psi_{\nu,n}(x)|\, dx \leqq \int_{C_{ab}(H)} |F(x)|\, dx,$$

ove le $\Phi_{\nu,n}(x)$, $\Psi_{\nu,n}(x)$ s'intendono dedotte da $F_\nu(x)$, per i punti di $C_{ab}(H)$, nello stesso modo che le $f_n(x)$ nel § 2 da $f(x)$.

Si dimostrano così sommabili (§ 2) le $\Phi_\nu(x)$, $\Psi_\nu(x)$. Tale deve quindi essere anche la $F_\nu(x)$.

Tenendo presente questa osservazione si può ora dedurre, da quanto è stato detto nei due precedenti §§, il seguente teorema.

Se le funzioni misurabili

$$F_\nu(x) \qquad (\nu = 1, 2, \ldots, \infty)$$

ognuna delle quali è definita e finita nei punti di (a, b), *fatta al più eccezione per quelli appartenenti ad un insieme di misura nul-*

(*) Cfr. Moore, l. c. n°. 4.

la, tendono, eccettuati ancora al più i punti di un insieme di misura nulla, ad un limite determinato e finito F (x), *colla condizione che sia :*

$$|F_\nu(x)| \leqq |F(x)| \qquad (\nu = 1,2,\ldots,\infty), \tag{14}$$

affinchè la F (x) *sia sommabile, è necessario e sufficiente che tali siano le singole* F_ν (x), *e che esista una quantità positiva, finita* **M**, *di cui è sempre minore l' integrale :*

$$\int_a^b |F_\nu(x)|\, dx \leqq M \qquad (\nu = 1,2,\ldots,\infty) \tag{15}$$

Si ha inoltre allora :

$$\int_a^b F(x)\, dx = \lim_{\nu=\infty} \int_a^b F_\nu(x)\, dx$$

Se alla disuguaglianza (14) si sostituisce l' altra :

$$F_\nu(x) \leqq F_{\nu+1}(x) \qquad (\nu = 1,2,\ldots,\infty)$$

il teorema sussiste ancora colla sola differenza che nella (15) al posto dell' integrale del primo membro devesi considerare il valore assoluto dell' integrale

$$\int_a^b F_\nu(x)\, dx ,$$

il che, come subito si vede, equivale alla condizione che esista determinato e finito il

$$\lim_{n=\infty} \int_a^b F_\nu(x)\, dx :$$

per vedere ciò basta riportarsi a quanto si è osservato in questo caso alla fine del § 2.

È ancora ovvio che quando si tratti soltanto di riconoscere se la $F(x)$ è sommabile basta vedere se dalla successione delle $F_\nu(x)$ si può estrarre una successione soddisfacente alle condizioni dianzi dette.

Per ultimo si può osservare che le considerazioni precedenti trovano applicazione nello studio delle serie di funzioni misurabili, e danno delle condizioni perchè tali serie rappresentino delle funzioni sommabili e siano integrabili termine a termine.

Catania, Gennaio 1907.

S. SCALIA

Il Postpliocene dell' Etna

RELAZIONE

DELLA COMMISSIONE DI REVISIONE COMPOSTA DAI SOCI EFFETTIVI
PROF. L. BUCCA E G. DE LORENZO (*relatore*).

Il dott. Salvatore Scalia, che ha già pubblicato negli Atti di questa Accademia diverse memorie sul Postpliocene marino di Nizzeti, Cannizzaro, Cibali, Catira e Salustro, raccoglie ora e coordina le antiche ed altre nuove osservazioni in questa monografia sul *Postpliocene dell' Etna*, la quale ci offre così un quadro completo di questi interessanti depositi marini ed alluvionali, su cui sorge il nostro grande vulcano.

Data l'importanza di questo lavoro per la conoscenza geologica delle nostre contrade, la Commissione propone di pubblicarlo negli Atti dell' Accademia.

INTRODUZIONE

Fra la eletta schiera degli illustri catanesi che verso la seconda metà del secolo XVIII cominciarono ad occuparsi dello studio geologico del nostro grande vulcano, il primo a rivolgere la sua attenzione ai depositi argillosi che compariscono qua e là alla sua base fu Giuseppe Gioeni, il quale raccolse nelle argille dei dintorni di Acicastello un gran numero di conchiglie fossili che impressionarono grandemente L. Spallanzani, (1) allora del suo viaggio in Sicilia, per la loro grande somiglianza con quelle viventi nel mare vicino.

Quasi contemporaneamente anche G. Recupero (2) rinve-

(1) L. SPALLANZANI. — *Viaggi alle due Sicilie*. T. I. pag. 289, Pavia, 1792.

(2) G. RECUPERO. — *Storia naturale e generale dell' Etna*. Catania 1815.

niva in varie località delle formazioni argillose della base dell' Etna numerose spoglie di organismi marini.

Nel 1788 Dolomieu, (1) nel suo *Catalogue raisonné des produits de l'Etna*, si fermò specialmente ad esaminare le antiche formazioni basaltiche che spuntano qua e là in mezzo alle argille sedimentarie formando un cordone circolare intorno all'Etna, e ritenne che i basalti fossero comparsi all' epoca della deposizione delle argille, venendo alla conclusione che la grande massa dell' Etna esisteva di già quando la grande corrente alluvionale che scavò la valle del Simeto accumulava sulle Terreforti i grossi banchi di conglomerato con numerosi ciottoli di origine vulcanica.

Più tardi F. Ferrara (2) ritenne che le formazioni basaltiche perietnee fossero il prodotto di eruzioni sottomarine anteriori alla deposizione delle argille, fino allora vagamente riferite al periodo terziario.

Le ricerche paleontologiche fatte dal Prof. C. Gemmellaro (3) al Poggio di Cibali rappresentano il primo importante tentativo per un più esatto riferimento cronologico delle argille subetnee, le quali, in base alle 59 specie di conchiglie fossili rinvenutevi, furono da questo autore riferite al *Pliocene.*

Sir Ch. Lyell che durante il suo primo viaggio in Sicilia aveva raccolto a Nizzeti 65 specie fossili ne pubblicò più tardi la lista (4) e collocò i depositi argillosi nel suo *Newer Pliocene.*

Nel 1835 il Prof. C. Maravigna (5) esaminò le argille del Poggio di Cibali e basandosi sulle conchiglie fossili rinve-

---

(1) D. DOLOMIEU. — *Memoire sur les iles Ponces et catalogue raisonné des produits de l'Etna*, pag. 465 e seg. Paris, 1788.

(2) F. FERRARA. — *I Campi Flegrei della Sicilia.* Messina 1810.

» — *Descrizione dell' Etna.* Palermo 1818.

(3) C. GEMMELLARO. — *Cenno sopra le conchiglie fossili che rinvengonsi nell' argilla terziaria del Poggio di Cibali, presso Catania.* (Atti d. Acc. Gioenia di Sc. Nat. in Catania, Tomo VII. 1831).

(4) CH. LYELL. — *Principles of Geology.* London, 1833.

(5) C. MARAVIGNÀ. — *Materiali per la compilazione della orittognosia etnea*, Mem. VI, App. (Atti d. Acc. Gioenia di Sc. Nat. in Catania. Tomo IX. 1835).

nutevi riferì tutta la formazione argillosa subetnea al *Gravier coquillier* di Brogniart.

Qualche tempo dopo il Prof. G. Alessi (1) notò anche lui i caratteri di grande modernità presentati dalla fauna fossile delle argille subetenee.

Contemporaneamente P. Interlandi esaminava le formazioni argillose ad Ovest di Catania (2) ed i vari terreni che costituiscono la costa di Ognina, Acicastello ed Aci-Trezza (3).

Philippi che nel 1836, nel primo volume della sua *Enumeratio molluscorum Siciliae*, etc. aveva indicato varie specie di conchiglie fossili da lui raccolte a Nizzeti e a Cibali, ne pubblicò nel 1844, nel secondo volume della sua opera, le liste definitive.

Frattanto per opera di H. von Dechen venivano pubblicate le osservazioni geognostiche di F. Hoffmann (4) sulle formazioni sedimentarie subetnee, seguite dalle liste dei fossili indicati da Philippi nel primo volume della sua opera.

Nel 1856 il Prof. C. Sciuto Patti (5) riassunse in una sua relazione geognostica le conoscenze che si avevano sulle colline delle Terreforti di Catania e riferì le argille di questa contrada al *Pliocene* ed il conglomerato che le copre in gran parte, al *Diluvium*.

Qualche anno dopo il Prof. G. G. Gemmellaro (6) pubblicò una lista di 63 specie fossili da lui rinvenute nelle argille

---

(1) G. Alessi. — *Sopra alcune ossa fossili scoverte in Sicilia.* (Atti d. Acc. Gioenia di Sc. Nat. in Catania, Tomo XIII. 1839).

(2) P. Interlandi — *Memoria sopra il terreno terziario della Fossa della Creta e sue adiacenze presso Catania.* (Atti d. Acc. Gioenia d. Sc. Nat. in Catania, Tomo XIII, 1839.)

(3) P. Interlandi — *Sopra i terreni di Ognina, Aci Trezza e Castello.* (Atti d. Acc. Gioenia d. Sc. Nat. in Catania, Tomo XV, 1839.)

(4) F. Hoffmann — *Geognostische Beobachtungen auf einer Reise durch Italien und Sicilien in jahre 1830-32, II. Abt. Uebersicht der geognostischen Verhältnisse von Sicilien,* Berlin, 1839.

(5) C. Sciuto Patti — *Relazione geognostica delle colline delle Terreforti.* (Atti d. Acc. Gioenia di Sc. Nat. in Catania, ser. 2, Tomo XII, 1856.)

(6) G. G. Gemmellaro — *Sul graduale sollevamento di una parte della costa della Sicilia dal Simeto all' Onobola* (Atti d. Acc. Gioenia di Sc. Nat. in Catania, ser. 2, Tomo XIV, 1859).

della Catira e contemporaneamente il di lui padre, Prof. Carlo, nella sua *Vulcanologia dell' Etna* (1) espresse l' opinione che la grande massa del nostro vulcano fosse già in gran parte formata prima che le argille e le sabbie venissero a depositarsi e a circondarne la base.

Nel 1858 il Prof. B. Gravina (2) ritenne che la mole subaerea dell' Etna fosse comparsa molto più recentemente e probabilmente alla stessa epoca delle rupi basaltiche di Motta e di Paternò e dei vulcani di fango di Paternò e di S. Biagio.

Contemporaneamente Ch. Lyell, che durante il suo secondo viaggio in Sicilia aveva esaminato un grande numero di specie fossili (142) provenienti da Nizzeti, raccolte e determinate dal Prof. A. Aradas, collocò nel Pliocene superiore le argille della base dell' Etna (3) e ritenne la grande massa subaerea del nostro vulcano contemporanea ed in parte posteriore all'*Alluvium*, ammettendo però che le fondamenta sottomarine, rappresentate dai basalti di Acicastello ed Acitrezza, fossero contemporanee alla deposizione delle argille.

Nelle ultime edizioni degli *Elements of Geology*, Lyell collocò le argille subetnee nel suo *Newer Pliocene* nel quale, com' è noto, egli comprese anche sedimenti più antichi, come quelli del Pliocene di Castrogiovanni, in provincia di Caltanissetta.

Nel 1862 il Prof. G. Seguenza (4) studiò i rizopodi fossili delle argille subetnee che ascrisse ad un orizzonte abbastanza elevato del *Pleistocene*.

Nel 1866 il Prof. C. Sciuto Patti, in una sua memoria

---

(1) C. GEMMELLARO — *Vulcanologia dell' Etna* (Atti d. Acc. Gioenia di Sc. Nat. in Catania, ser. 2, Tomo XIV, 1859.)

2) B. GRAVINA — *Note sur les terrains tertiaires et quaternaires des environs de Catane.* (Bull. Soc. Gèol. de France, ser 2, Vol. XV, 1858.)

(3) CH. LYELL — *On the Structure of Lavas with Remarks on the Mode of Origin of Mount Etna.* (Philos. Trans. for 1858, Bd. 148. P. II.)

(4) G. SEGUENZA — *Prime ricerche intorno ai rizopodi fossili delle argille pleistoceniche dei dintorni di Catania* (Atti d. Acc. Cioenia di Sc. Nat. in Catania, ser. 2 Tomo XVIII, 1862).

sull' età dell' Etna, (1) dietro un calcolo artificioso, basato sopra un ipotetico decrescimento progressivo del volume dei materiali eruttati (da lui valutato ad $^1/_{20}$ per secolo) ebbe l' ingenuità non solo di esprimere in cifra rotonda l' età dell' Etna : *58 secoli e più esattamente 5780 anni*, ma di predire anche la completa cessazione della sua attività vulcanica fra 15,000 anni (!).

Poco dopo il prof. A. Longo (2) in una sua memoria sullo stesso argomento si limitò a riportare delle idee vaghe intorno all' età dell' Etna e degli altri vulcani recenti.

Nel 1872 il Prof. C. Sciuto Patti (3) nella sua descrizione geologica di Catania accettò per le argille subetnee il riferimento cronologico dato da Lyell e riportò i cataloghi di fossili di A. Aradas e G. G. Gemmellaro.

Nel 1875 il Prof. G. Basile, (4) basandosi sulla mancanza di specie nordiche nella fauna fossile delle argille subetnee, riferì queste formazioni al *Pliocene*, ritenendo che si fossero depositate in parte anche dopo la formazione della grande mole del nostro vulcano.

Più tardi il Prof. G. Seguenza (5) collocò le argille subetnee nella zona superiore del suo *Pliocene recente* e le associò ai depositi di Ficarazzi e di M. Pellegrino, presso Palermo, delle Carrubbare in Calabria, di Taranto, di Vallebiaia, ecc.

Sartorius von Waltershausen e A. von Lasaulx, (6) ritennero pliocenici i vari depositi argillosi della base dell' Etna e quaternari i conglomerati ed i tufi soprastanti.

---

(1) C. Sciuto Patti — *Sull' età probabile della massa sub-area dell' Etna* (Atti d. Acc. Gioenia di Sc. Nat. in Catania, ser. 3ª vol. I. 1866).

(2) A. Longo—*Dell'età dell'Etna ossia del primo esordio dei vulcani ardenti* (Atti d. Acc. Gioenia di Sc. Nat. in Catania, ser. 3ª vol. III. 1868).

(3) C. Sciuto Patti — *Carta geologica della città di Catania e dintorni di essa* (Atti d. Acc. Gioenia di Sc. Nat. in Catania, ser. 3ª Vol. III, 1868).

(4) G. Basile — *L' elefante fossile nel terreno vulcanico dell' Etna* (Atti d. Acc. Gioenia di Sc. Nat. in Catania, ser. 3ª Vol. XI, 1875).

(5) G. Seguenza — *Studi stratigrafici sulla formazione pliocenica dell' Italia Meridionale* (Boll. d. R. Comitato Geologico, Firenze 1873-77).

(6) S. von Waltershausen — A. von Lasaulx, *Der Aetna*. Vol. I. Leipzig. 1880.

Nella *Carta geologica della Sicilia* nella scala 1:100,000 le argille delle Terreforti, di Nizzeti e di Catira vennero designate come quaternarie mentre quelle del Poggio di Cibali, della Dagala di S. Paolo, della Vena e di S. Venera non furono per anco indicate.

Nel 1892 il Prof. F. Wallerant, (1) fondandosi su alcuni fossili da lui raccolti a Nizzeti e sulla lista più completa pubblicata da Lyell, considerò i depositi argillosi subetnei come sincronici delle marne azzurre subapennine e li riferì al *Piacenziano*. Da tale riferimento e dalla presenza di piccole lenti di sabbie vulcaniche interstratificate nella parte superiore delle argille, trasse la conseguenza che alle prime eruzioni dell' Etna bisognava assegnare un' età più antica di quanto si era generalmente ritenuto.

In una mia memoria sulla fauna fossile di Nizzeti (2) ho dimostrato l' erroneità delle affermazioni del Prof. Wallerant ed ho riferito i vari depositi argillosi subetnei ad un orizzonte molto elevato del *Postpliocene* marino, o piano *Siciliano* del Doderlein.

Avendo in seguito esteso le mie ricerche alle altre località fossilifere della plaga sud-orientale dell' Etna (3) ho potuto sempre più chiaramente confermare il suddetto riferimento ed ho potuto infine stabilire un ordinamento cronologico (4) dei vari membri del Postpliocene subetneo.

Recentemente il Prof. G. Platania (5) attribuendo un'e-

(1) F. WALLERANT — *Sur l' âge des plus anciennes èruptions de l' Etna* (Compt. rend. d. l' Ac. d. Sc. de Paris, T. CXVI, janv. 1893).

(2) S. SCALIA — *Revisione della fauna post-pliocenica dell' argilla di Nizzeti, presso Acicastello* (Catania) (Atti d. Acc. Gioenia di Sc. Nat. in Catania, ser. 4ª vol. XIII,1900).

(3) S. SCALIA. — *Il Post-pliocene del Poggio di Cibali e di Catira, presso Catania* (Att. d. Acc. Gioenia di Sc. Nat. in Catania, ser. 4ª vol. XIV. 1901).

— *Sopra una nuova località fossilifera del Post-pliocene subetneo* (Ibidem).

(4) S. SCALIA — *Sul Pliocene e il Post-pliocene di Cannizzaro* (Boll. d. Acc. Gioenia di Sc. Nat. in Catania, Fasc. LXXII. febbraio, 1902).

(5) G. PLATANIA. — *Acicastello—Ricerche geologiche e vulcanologiche* (Mem. d. R. Acc. degli Zelanti di Acireale, 3. ser. vol. II. 1904).

sagerata importanza alla presenza di alcune forme di diatomee alpine o glaciali in uno straterello di tripoli sottostante ai tufi di Acicastello (?) credette questo tripoli coevo dei depositi di Ficarazzi e riferì le argille ai più bassi orizzonti del piano *Siciliano.*

Altri studi da me pubblicati posteriormente sopra alcune nuove località fossilifere di questa regione (1) mi permettono di confermare ancora una volta l' età giovanissima delle argille subetnee e di riunire in un quadro pressocchè completo le molteplici prove geologiche e paleontologiche della recente formazione del nostro grande vulcano.

DESCRIZIONE GEOLOGICA

Lascio che altri descriva degnamente il paesaggio luminoso di questo mirabile lembo della Sicilia, sul quale aleggiano ancora attraverso i secoli le immagini grandiose e serene delle auree leggende mitologiche, e passo senz' altro a dare un breve ed arido accenno delle condizioni geologiche di questa interessante regione, la cui recente formazione ci viene incontestabilmente provata dai caratteri di grande modernità che presentano le numerose spoglie fossili racchiuse nei suoi terreni sedimentari.

Framezzo all' intricato complesso di lave, più o meno erose e rivestite di vegetazione, che dai fianchi sud-orientali dell'Etna scendono a tuffarsi nel mare, compariscono in contrada Nizzeti, delle argille sedimentarie, che si estendono fin presso alla spiaggia di Acicastello ed Acitrezza, attraversate qua e là da bei dicchi basaltici.

Altri lembi di tali argille si mostrano allo scoperto delle lave attorno alle *Timpe* della Catira, alla *Dagala* di S. Paolo,

(1) S. Scalia. — *Sopra le argille postplioceniche della Vena, presso Piedimonte Etneo* Rend. d. R. Acc. d. Sc. Fis. e Mat. di Napoli, fasc. 4. Aprile, 1906).

— *I Fossili postpliocenici di Salustro, presso Motta S. Anastasia* (Atti d. Acc. Gioenia di Sc. Nat. in Catania, ser. 4. vol. XIX, 1906).

al disotto del dirupo del Fasano e della Licatia, al Canalicchio, al Poggio di Cibali, a Sud-Ovest della collina di S. Sofia, ecc.

Depositi simili compariscono qua e là anche lungo il perimetro sud-occidentale dell' Etna dove essi si riattaccano alla formazione delle Terreforti, della quale rappresentano la continuazione settentrionale, su cui attraverso i millennî si sono accumulate le innumerabili correnti di lava e l' enorme massa di materiali detritici che costituiscono l' ingente mole del nostro vulcano.

Dalle Terreforti la formazione argillosa si estende verso Ovest fin presso Paternò e dei lembi meno importanti di essa si mostrano ancora più in là, tra Paternò ed Adernò. Infine, sul fianco nord-orientale dell' Etna, in prossimità della Vena e ad un' altezza di circa 800 metri sul mare, si ritrovano ancora dei sedimenti argillosi che si mostrano anche più a valle presso S. Venera ed Annunziata.

1. — Le Terreforti.

La fertilissima regione delle Terreforti che si estende da Porta Garibaldi, ad Ovest della città di Catania, fin presso Paternò, è formata da un terreno collinoso limitato al Sud dalla Piana di Catania ed al Nord da varie correnti di lava, tra le quali quella del 1669, quasi completamente spoglia di vegetazione, spicca con la nettezza di un disegno a penna, specialmente dove essa viene a contatto con le argille ed i conglomerati.

Le altezze principali delle colline delle Terreforti sono quelle di M. Po (204 m.), M. Cardillo (255 m.), Rocca di Motta S. Anastasia (275 m.) M. Tiritì (324 m.), M. Agnelleria (261 m.), Poggio la Guardia (299 m.), M. Prefalaci (263 m.), Rocca di Paternò (273 m.), ecc.

Tutte queste alture ed altre di minore importanza, sono state più o meno arrotondate dall' azione erosiva degli agenti

atmosferici , mentre le vallate più o meno estese ed ondulate interposte tra esse sono spesso incise da vari torrenti lungo i fianchi dei quali si può scorgere, in vari punti, l' intima struttura geologica di questa regione.

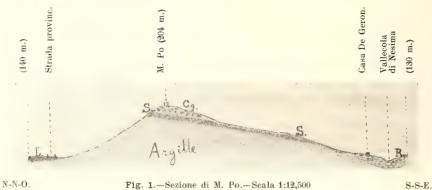
La parte più bassa dell' intera formazione è costituita da strati di argille azzurre, quasi pure, alternanti con sottili lenti e straterelli di sabbie silicee, e contenenti raramente degli scarsi avanzi fossili.

Alla loro parte superiore le argille acquistano una tinta verdastra o giallastra, divengono sempre più sabbiose ed in varie località contengono una discreta quantità di fossili. Sulle argille riposano spesso in discordanza delle sabbie argillose giallastre, (fig. 1-4, S) sulle quali si estende ordinariamente un manto di conglomerato sciolto (fig. 1-4, Cg.), composto prevalentemente da ciottoli di granito, di diorite, di gneiss, di micascisti e di vari scisti cristallini, di brecce calcaree a cemento siliceo, di calcari compatti, di calcari nummulitici e di arenarie diverse, evidentemente fluitati dalle grandi correnti alluvionali che produssero l' erosione della valle del Simeto, la quale ha principio dalla catena delle Caronìe, dove appunto si trovano le varie rocce cristalline e sedimentarie da cui risulta in gran parte costituito il conglomerato. Riguardo ai ciottoli vulcanici che in esso si riscontrano in discreta quantità, è abbastanza chiaro che essi provengono da antiche formazioni basaltiche già esistenti nel perimetro dell' Etna quando le grandi correnti alluvionali provenienti dal Nord-Ovest accumulavano sulle argille e le sabbie l' enorme quantità di ciottoli, di sabbie e di ghiaie che attualmente le copre in gran parte.

Credo utile dar qui una sezione di M. Po, non solo perchè in questa collina si scorge chiaramente la successione delle formazioni su menzionate, ma anche per il fatto, del resto abbastanza inesplicabile, che il Prof. O. Silvestri (1) ritenne

(1) O. Silvestri — *Un viaggio all' Etna*, pag. 193, Torino, 1879.

M. Po ed il vicino M. Cardillo, come due piccoli antichi crateri avventizi dell' Etna.

Fig. 1.—Sezione di M. Po.—Scala 1:12,500

Da questa sezione si scorge chiaramente che la parte più profonda di M. Po è costituita da argille, più o meno pure, azzurre o verdastre, su cui riposano in discordanza pochi metri di sabbie giallastre al disopra delle quali il conglomerato depositato dalle antiche alluvioni, costituisce il dorso arrotondato della collina, sul cui fianco meridionale, in discordanza con le argille denudate, si appoggiano grossi banchi (fig. 1-R) di ciottoli di piccole dimensioni, frammisti a sabbie e a ghiaie, accumulati dalle alluvioni recenti nella vallecola di Nesima che divide M. Po da una serie di piccole alture, similmente costituite, che si avanzano verso il Sud fino alla vicina Piana di tania.

L' identica struttura geologica presentano M. Cardillo e le apriche colline che al Sud di esso digradano in dolci curve verso la Piana, mentre ad Ovest, verso Motta S. Anastasia, le argille non protette dal manto delle antiche alluvioni e fortemente dilavate dalle piogge predominanti di Sud-Est, costituiscono un gruppo desolato di piccole alture franose (*Siele*) sulle quali lo scorrimento delle acque piovane incide periodicamente stretti e profondi solchi ramificati che dànno a questa contrada un aspetto molto caratteristico (Tav. I, fig. 1).

Ad Ovest delle *Siele* le argille ed il conglomerato che le ricopre sono attraversati da un *Neck* basaltico (fig. 2) sul quale

è in gran parte costruito il pittoresco paesetto di Motta S. Anastasia.

S-S-E. **Fig. 2.**—Sezione da Motta S. Anastasia alla Contrada Salustro - Scala 1:25,000 N-N-O.

Sul lato orientale dell' erta rupe, dominata dai ruderi di un antico castello, si scorge in basso il basalto diviso in un bel fascio di prismi convergenti in alto. Verso Nord-Est il basalto è ancora in parte coperto da grossi banchi di minuti frammenti vulcanici, impastati con molti elementi alquanto alterati del conglomerato e delle argille e formanti insieme una breccia, la quale venne squarciata e sospinta in alto dalla intrusione del magma basaltico.

Nelle vicinanze di Motta S. Anastasia, sul declivio settentrionale della collinetta di Salustro e non Sollustro, come venne erroneamente segnato sulle carte dello Stato Maggiore, si trova fra le argille una piccola lente fossilifera (fig. 2, F.) la quale racchiude una fauna abbastanza ricca (1) da permettere per la formazione argillosa delle Terreforti un riferimento stratigrafico ben più sicuro di quello che si poteva avere in base alle poche specie raccolte da P. Interlandi alla Fossa della Creta (2) e da B. Gravina in varie località, spesso indeterminate, di questa regione (3).

Le argille azzurre, quasi pure, che costituiscono gli strati

(1) S. Scalia — *I fossili postpliocenici di Salustro, presso Motta S. Anastasia.* (Loc. cit.)

(2) P. Interlandi — *Memoria sopra il terreno terziario della Fossa della Creta, etc.* (L. c.)

(3) B. Gravina — *Note sur les terrains tertiaires et quaternaires des environs de Catane.* (Loc. cit.)

più profondi della collina di Salustro, sono prive di fossili, i quali si trovano invece in discreta quantità negli strati superiori, giallastri e alquanto sabbiosi, che contengono anche dei ciottolini di arenarie, di quarziti e di varie rocce cristalline. Molte delle conchiglie fossili di questa località conservano in modo sorprendente il colorito primitivo, tanto da permettere spesso per le specie appartenenti ai generi *Turbo*, *Calliostoma*, *Gibbula*, *Clanculus*, *Monodonta*, ecc. la determinazione *ex colore*.

Superiormente agli strati fossiliferi si notano degli straterelli di sabbie silicee zeppi di piccole valve di *Mactra subtruncata*, e più in alto le argille, sempre più sabbiose, cedono il posto a sabbie giallastre, sulle quali riposa il conglomerato che si estende sopra una vasta zona delle Terreforti e che in varie località ha fornito degli avanzi ben riconoscibili di *Elephas antiquus*, e di *Hippopotamus amfibius major* (1).

Il monte Tirità ed il terreno collinoso che si estende a Nord-Ovest di esso, verso Valcorrente, sono ricoperti in massima parte da ammassi più o meno potenti di tale conglomerato che al Piano della Tavola venne in parte coperto dalla grande corrente lavica del 1669.

Tra il monte Tiritì e Misterbianco, in contrada Erbe Bianche, la formazione argillosa è attraversata da un dicco di basalto a struttura doleritica diretto da E-S-E a N-N-O, e le cui due estremità, alquanto più elevate e rigonfie a guisa di bolle, sono divise in grossi prismi, come si scorge più chiaramente sul lato orientale della più settentrionale delle due elevazioni, dove le basi dei prismi, rivolte verso l' esterno, formano un bel mosaico che si scorge anche passando in ferrovia. La sommità di quest' ultima elevazione è alquanto incavata e riempita in parte da terreno argilloso simile a quello del piccolo pianoro circostante, attraverso il quale affiorano altri piccoli scogli basaltici di minore importanza.

---

(1) Ch. Lyell — *Op. cit.*

G. De Lorenzo — *Le basi dei vulcani Vulture ed Etna*, México, 1906.

Scogli simili, ma di più piccole dimensioni, si scorgono anche ad Est di Misterbianco, lateralmente alla strada provinciale che conduce a Catania, e rappresentano probabilmente, come quelli di Erbe Bianche, le apofisi di una vasta formazione basaltica, mascherata in parte dai terreni argillosi e, verso il Nord, da varie correnti laviche di epoche indeterminate.

Da Valcorrente al Vallone di S. Biagio i terreni sedimentari delimitano da Est a Sud e ad Ovest un' altra estesa formazione basaltica dalla quale risulta costituito quasi per intiero il Poggio la Guardia e le cui apofisi attraversano in vari luoghi gli strati argillosi ed il conglomerato al M. Agnelleria, presso il Vallone di S. Biagio e presso Tre Fontane, a Nord-Ovest di M. Prefalaci.

Importante sopra tutto è il Vallone di S. Biagio, (fig. 3) dove, al limite della formazione basaltica si trovano dei vulcanetti di fango (*Salinelle* di S. Biagio), la cui attività rappresenta l' ultimo residuo delle grandi manifestazioni vulcaniche che un tempo sconvolsero quella regione.

Il Prof. B. Gravina rinvenne nelle argille di S. Biagio qualche esemplare di *Pectunculus bimaculatus*, Poli sp. e di *Dentalium dentale*, L., oltre ad alcuni echinodermi che rimasero inediti (1) e che non si trovano più nelle ricche collezioni paleontologiche da lui regalate al Museo Geologico della R. Università di Catania. Io ho trovato al vallone di S. Biagio vari esemplari di *Cladocora caespitosa*, L. sp.; *Chlamys opercularis*, L. sp.; *Chlamys flexuosa*, Poli sp.; *Chlamys subclavata*, Cantr. sp.; *Chlamys sp. ind.*; *Anomia ephyppium*, L.; *Ostrea sp. ind.*; *Cardium sp. ind.*; *Corbula gibba*, Olivi sp.; *Dentalium agile*, Sars.; *Dentalium novemcostatum*, Lamk.; *Turritella communis*, Risso, e vari frammenti indeterminabili di echinodermi comuni in tutti i depositi postpliocenici di questa regione.

Presso le *Salinelle* di S. Biagio affiora fra le argille post-

(1) B. Gravina — Op. cit., pag. 401.

plioceniche uno scoglio di arenaria compatta, (fig. 3, *Ar.*) giallo-rossastra, che contiene in abbondanza minuti frammenti di conchiglie fossili, il cui colore bianco spicca nettamente sul giallo-

O-N-O. Fig. 3. — Sezione del M. Prefalaci e del Vallone di S. Biagio — Scala 1:12,500. E-S-E.

rossastro della roccia. In mezzo a tali frammenti, per la massima parte indeterminabili, ho potuto trovare qualche esemplare riconoscibile di *Cardium sp.; Dentalium sp.; Limopsis sp.; Venus (Chione) gallina*, L.; *Tellina sp.*; *Mactra subtruncata*, Montg. sp.; *Corbula gibba*, L. etc.

Questo scoglio di arenaria fossilifera rappresenta probabilmente un lembo della vasta formazione di arenarie Tortoniane (1) molto sviluppate tra le montagne mesozoiche del gruppo di M. Judica e le cui pieghe, abbassantesi verso Est in direzione di Muglia, si mostrano qua e là anche nella regione compresa fra il Dittaino ed il Simeto e si trovano anche a poca distanza da S. Biagio, al Poggio del Monaco, presso il ponte del Simeto.

A Paternò un altro importante *Neck* basaltico simile a quello di Motta S. Anastasia si eleva di 273 metri sul livello del mare ed è ricoperto a Sud-Ovest da un ammasso di scorie, di bombe e di lapilli che provano indiscutibilmente come la formazione di questa rupe sia dovuta ad un antico cratere attraverso il quale, dopo il primo periodo esplosivo che squarciò ed alterò le argille ed il conglomerato, si fece strada il magma basaltico, il

(1) Vedi: *Carta geologica della Sicilia,* nella scala di 1: 100, 000, Foglio n. 269 (Paternò) e L. Badacci — *Descrizione geologica dell' isola di Sicilia,* pag. 295, Roma 1886.

quale, forse a causa della sua poca fluidità, si fermò ad una certa altezza senza effondersi in forma di corrente lavica.

Lo stesso fenomeno dovette avverarsi a Motta S. Anastasia, nella quale ultima località il periodo esplosivo dovette essere di minore durata e intensità, come si rileva dalla scarsezza di lapilli e dalla mancanza di bombe.

Le rupi di Paternò e di Motta S. Anastasia sono dunque i residui alquanto smantellati di due piccoli vulcani e, benchè isolati dalla gran mole dell' Etna, pure sono da ritenersi indubbiamente collegati al suo grande focolare vulcanico, come gli altri più recenti di M. Mojo, isolati all' estremo opposto, al di là dell' Alcantara.

Tra Paternò ed Adernò, addossati ai terreni eo-miocenici che vanno a perdersi sotto alle lave dell' Etna, si trovano altri lembi di argille e di conglomerati postpliocenici, attraversati qua e là da formazioni basaltiche preetnee divise in prismi, le cui basi pentagonali od esagonali, spesso disposte orizzontalmente, ricordano in vari luoghi il selciato delle antiche vie romane.

2. — Il Poggio di Cibali.

A Nord-Ovest di Catania la formazione postpliocenica si ritrova di nuovo allo scoperto delle lave al Poggio di Cibali, elevato appena di 104 metri sul livello del mare e circondato dalla lava dell' anno 253.

Fig. 4. — Sezione del Poggio di Cibali.

Come si scorge dalla presente sezione, questa collina è in gran parte costituita da strati argillosi che ci si presentano come

i residui di un' anticlinale che doveva estendersi per buon tratto verso Nord-Ovest e che è stata in parte erosa dagli agenti atmosferici e quasi completamente distrutta dalla mano dell' uomo.

Negli strati inferiori, quasi puri, di un bel grigio azzurro, si trovano rare spoglie di *Nassa Edwardsi*, *Turritella communis*, *Corbula gibba*, e qualche tubicino di *Ditrupa arietina*, mentre negli strati superiori, alquanto sabbiosi, esisteva fino a pochi anni addietro un residuo della lente fossilifera che fornì per tanto tempo una ricca messe di fossili. Questi strati superiori presentano un colore verdastro o giallognolo e alternano con straterelli di sabbia silicea, spessi qualche volta fino a 10 cm.

Al disopra delle argille ed in forte discordanza con esse è poggiato un banco di sabbie giallastre molto argillose, dello spessore di m. 1,50 e inclinato di 45^0 a S-E. In queste sabbie, perfettamente uguali a quelle delle Terreforti, ho trovato un esemplare di *Melanopsis* e ritengo che pure da esse debba provenire la *Corbicula fluminalis* che Philippi, nella sua nota dei fossili di Cibali aveva determinato come *Cyrena Gemmellaroi*.

Benchè non mi sia stato possibile rinvenire questa importante specie, che non vive più in Europa e che si trova ancora vivente nel Nilo, nell' Eufrate, nel Giordano, ecc., tuttavia è fuori di dubbio che Philippi l' abbia trovata a Cibali, visto che l' ha anche figurata.

La presenza di queste due specie ci autorizza a credere che le sabbie giallastre si siano depositate in fondo a delle acque dolci o leggermente salmastre che in vicinanza del mare coprivano qua e là le argille da poco emerse. In oltre la discordanza tra le sabbie e le argille ci attesta come prima della deposizione delle sabbie fosse avvenuto un notevole piegamento degli strati argillosi il quale determinò probabilmente l' emersione delle argille ed il sollevamento generale della costa.

Tale sollevamento continuò anche dopo la deposizione delle sabbie, che come abbiamo di già osservato formano un angolo

di 45° con la loro posizione primitiva, e continua ancora ai nostri giorni come ce lo attestano le linee di spiaggia e le panchine in via di formazione che si osservano in vari punti della costa orientale dell' Etna.

Al disopra delle sabbie poggiano in discordanza dei banchi di conglomerato sciolto i cui ciottoli sono costituiti dalle stesse rocce che abbiamo riscontrato nel conglomerato delle Terreforti.

Un po' più al Nord di Cibali, sul fianco sud-occidentale della collina di S. Sofia, si ritrova qua e là il terreno argilloso coperto in parte dai grossi blocchi di un' antica lava di epoca indeterminata.

Più ad Ovest le argille sono ricoperte da lave moderne, al disottto delle quali se ne scorge un breve tratto al Poggio del Lupo.

3. — La Dagala di S. Paolo.

A Nord della Barriera del Bosco si ritrova la formazione argillosa ai piedi del dirupo del Fasano e della Licatia e più all'Est, al Canalicchio.

Sulle argille postplioceniche, spesso ricoperte da terreno vegetale, riposano in discordanza grossi banchi di tufo vulcanico costituito da sabbia, da lapilli, da noduli argillosi e da frammenti di lave diverse che in due banchi mediani predominano sugli altri elementi e raggiungono spesso dimensioni abbastanza rilevanti.

I piccoli frammenti e le schegge di lava, evidentemente fluitati in mezzo alle sabbie vulcaniche, conservano gli angoli e gli spigoli acuti, mentre i grossi blocchi, fra cui alcuni di forma prismatica, presentano gli spigoli ed i vertici smussati ed arrotondati.

Al Fasano i banchi di tufo presentano varie fratture lungo e quali sono scivolati a gradinata, ed alla Licatia contengono molte impronte di foglie e di tronchi fossili che furono illu-

strati dal Prof. F. Tornabene (1). Ai piedi del dirupo della Licatia si trova in oltre una discreta quantità di grossi ciottoli arrotondati di lave diverse, i quali rappresentano forse gli avanzi di un cordone litorale.

I banchi di tufo, protetti da un manto di antiche lave divise in grossi blocchi, si scorgono qua e là anche lungo il dirupo che dalla Licatia si estende ad Est verso Nizzeti e si ritrovano anche presso la Reitana, dove venne trovato un molare di *Elephas antiquus*, che fu illustrato dal Prof. G. Basile (2).

A Nord del Fasano, a circa trecento metri d'altezza sul livello del mare, si ritrovano di nuovo le argille postplioceniche alla *Dagala* di S. Paolo, circondata dalla lava del 1381. I fossili, piuttosto scarsi nelle argille verdi, azzurre o giallastre, si rinvengono invece in grande abbondanza in un banco di sabbia grigiastra, mescolata a tritumi di conchiglie e nella quale abbondano minutissimi frammenti di elementi vulcanici, cristallini isolati di augite e di olivina, nonchè molti ciottoli di rocce cristalline, di quarziti e di basalti, spesso incrostati di serpule o di eleganti colonie di briozoi.

La gran maggioranza delle conchiglie di S. Paolo conserva ancora lo splendore madraperlaceo ed il colorito primitivo, specialmente quelle appartenenti ai generi *Turbo*, *Calliostoma*, *Gibbula*, *Clanculus*, *Monodonta*, *Natica*, *Columbella*, *Nassa*, etc. È in oltre molto notevole il fatto che quasi tutte le conchiglie sono di piccole dimensioni, e se alcune fra esse spettano a specie relativamente grandi, si trovano per lo più non completamente sviluppate.

Sgraziatamente non si possono osservare le condizioni di giacitura di queste sabbie, essendo esse mascherate dal terreno vegetale; però, il modo di aggregazione dei generi e delle specie e l' *habitat* spiccatamente litorale della fauna che racchiudono,

---

(1) F. TORNABENE — *Flora fossile dell' Etna*. Catania, 1859.

(2) G. BASILE — *L'elefante fossile nel terreno vulcanico dell' Etna* (Loc. cit.).

ci autorizzano a credere che probabilmente esse vennero rigettate dal mare lungo una spiaggia che doveva presentare delle condizioni geologiche e biologiche molto simili a quelle della spiaggia attuale del Porto di Ulisse, presso Ognina, come ce lo dimostrano la composizione della sabbia e l' aggregazione delle conchiglie sepolte nelle due formazioni.

Il terreno postpliocenico di S. Paolo è associato ad una formazione basaltica che esternamente si presenta divisa in grandi blocchi informi e, verso l'interno, in prismi di varie dimensioni disposti per lo più quasi orizzontalmente, come si scorge benissimo in vari punti del fianco occidentale della collina rocciosa, la quale presenta l' aspetto di un *Neck* basaltico smantellato dall' erosione.

4. — Le argille della Catìra.

Il deposito argilloso della Catìra si trova ad Ovest di San Gregorio di Catania, a 378 metri d' altezza sul livello del mare.

L' argilla è in gran parte ricoperta dal terreno vegetale e solo ne resta visibile un piccolo lembo a Sud delle *Timpe.* Ad Ovest della timpa occidentale in una cava d' argilla, oggi colmata di terreno vegetale e coltivata a vigna, alcuni strati di argille giallastre, mescolate a frammenti di rocce vulcaniche, hanno fornito fino a pochi anni addietro una ricca fauna postpliocenica, (1) mentre le argille che attualmente si cavano sul lato nord-orientale della stessa timpa, sono azzurre, quasi pure, e prive di fossili. Sovr'esse si trova spesso un banco di finissima e bianca sabbia silicea, anch' essa senza fossili.

Questo lembo d' argille, destinate a scomparire ben presto sotto al terreno vegetale, è associato ad un ammasso ruinoso di grossi blocchi informi e di prismi di basalto a struttura doleri-

(1) G. G. Gemmellaro — *Sul graduale sollevamento di una parte della costa della Sicilia etc.* (Loc. cit.)

S. Scalia — *Il Postpliocene del Poggio di Cibali e di Catìra* (Loc. cit.)

tica che sorge in forma di isolotti *(Timpe della Catira)*, i quali presentano un marcato allineamento da Est ad Ovest e sembrano collegarsi con la importante formazione basaltica che a Nord-Est di S. Gregorio costituisce un gruppo pittoresco di dirupate colline rocciose che si protendono a Sud-Est fin presso Nizzeti.

5. — La costa di Acicastello ed Acitrezza e le argille di Nizzeti. (1)

Tra Acicastello e Capo Molini le argille si mostrano per buon tratto allo scoperto delle lave in contrada Nizzeti e sono attraversate qua e là dalle apofisi di un' estesa formazione basaltica, della quale formano anche parte l' Isola Lachea e gli scogli dei Ciclopi, presso la costa di Acitrezza.

Il basalto si presenta per lo più diviso in prismi di varia grandezza, i quali hanno generalmente una posizione più o meno verticale, mentre a Timpa Ignazio, presso la stazione ferrovia-

(1) Come scrissi in una breve nota *Sul pliocene e il post-pliocene di Cannizzaro* (Boll. Acc. Gioenia di Sc. Nat. in Catania — Fasc. LXXII — Febbraio 1902), nel rivedere i fossili pliocenici del Museo di Geologia di questa R. Università, ebbi occasione alcuni anni fa di studiare un' interessante Collezione, raccolta a Cannizzaro dal Prof. A. Aradas. Non essendo indicata la località precisa dalla quale provengono tali fossili e siccome a Cannizzaro i terreni sedimentari sono coperti da un manto di lave di diverse epoche, così è molto probabile che essi siano stati raccolti nel materiale estratto per la escavazione di qualcheduno dei pozzi esistenti in quella contrada.

Dalle particelle di roccia ancora attaccate ai fossili potei distinguere nel deposito di Cannizzaro due membri :

I. Sabbie silicee e calcaree, più o meno cementate, con: *Ceratotrochus communis*, Seg., *Cer, typus*, Mich., *Flabellum messanense*, Seg., *Trochocyatus conulus*, From., *Caryophyllia clavus*, Scacchi., *Isis melitensis*, Goldf., *Isis peloritana*. Seg., *Dorocidaris histrix*. Ag. (=*D. papillata*, Lesche.), *Terebratula ampulla*, Br. sp., *Ter. vitrea*, Born. sp., riferibili all' A s t i a n o.

II. Sabbie grigie argillose ed argille sabbiose con una fauna composta da 46 specie delle quali 8 non sono conosciute viventi : *Nucula placentina* Lamk., *Dentalium sexangulum*, L., *Dent. Philippii*, Montrs., *Turritella acutangula* Br. sp., var. *subangulata* Br., *Buccinum striatum*, Ph., *Nassa dertonensis*, Bell., *N. gigantula*, Born., *N. crasse-sculpta*, Brugn. L' elevata percentuale di specie estinte (17 $^0/_0$) uguale a quella che si riscontra nella fauna degli strati di Rodi (Fischer) ci ha autorizzato a collocare le sabbie argillose e le argille di Cannizzaro accanto ai più antichi depositi del piano S i c i l i a n o, mentre le altre faune fossili delle argille subetnee con una percentuale minima di specie estinte (meno del 2 $^0/_0$) appartengono indubbiamente ai più elevati orizzonti dello stesso piano S i c i l i a n o.

ria di Acicastello, si dispongono in forma di spighe variamente inclinate sull' orizzonte (Tav. I, fig. 2).

La rupe di Acicastello, la parte settentrionale di Timpa Lunga e buona parte di M. Pidocchio sono costituiti invece da ammassi di sferoidi basaltici che hanno da 40-50 cm., fino a più di un metro di diametro. Tali sferoidi sono più o meno irregolari e deformati, come se avessero subìto delle pressioni mentre si trovavano ancora allo stato pastoso e sono divisi internamente in prismi grossolani irraggianti dal centro verso la periferia. La loro crosta è alquanto vetrosa e contiene qualche volta dei piccoli inclusi di un' argilla marnosa, poco alterata, che ne riveste le singole superficie ed occupa tutti gli spazi interposti tra essi; ciò che dimostra come tali sferoidi dovettero essere eruttati da crateri sottomarini attraverso le argille plastiche del fondo, con le quali rimasero addirittura impastati.

L' intrusione del magma basaltico alterò in parte le argille, ne sconvolse la stratificazione ed in qualche punto le sospinse in alto, come si osserva all' Isola Lachea e al Faraglione grande, dove le argille marnose sormontano il basalto che si presenta diviso in bellissimi prismi elevantesi verticalmente dal fondo del mare, sul quale si scorgono per buon tratto le basi pentagonali od esagonali di altri prismi basaltici, in parte distrutti dalla lunga azione demolitrice delle onde.

Oltre alle numerose piccole inclusioni (1) esistenti nelle pareti basaltiche del profondo solco che incide da Est ad Ovest l' Isola Lachea, delle masse abbastanza notevoli di argille marnose sono inglobate nel basalto, che all' estremo meridionale dell' isola si presenta diviso in prismi simili a quelli del Faraglione grande, con i quali sono collegati attraverso il fondo del mare.

---

(1) G. Platania — *Acicastello* — *Ricerche geologiche e vulcanologiche* (Mem. d. R. Acc. degli Zelanti di Acireale, 3ª ser, vol. II, 1904).

S. Di Franco — *Gli inclusi nel basalte dell' isola dei Ciclopi,* (Nota preventiva) Boll. d. Acc. Gioenia di Sc. Nat. in Catania — Fasc. LXXXIV, Gennaio 1905.

S. Di Franco — *Gli inclusi nel basalte dell' isola dei Ciclopi* — Atti d. Acc. Gioenia di Sc. Nat. in Catania, ser. 4ª Vol. XIX, 1906.

Dove il basalto non venne direttamente a contatto con la formazione argillosa , le argille presentano gli stessi caratteri che abbiamo notato alle Terreforti e nelle altre formazioni argillose dei dintorni di Catania. Gli strati inferiori, quasi puri , hanno una bella tinta grigio-azzurra e alternano con sottili straterelli di sabbia silicea. Nella parte superiore l' argilla acquista una tinta verdastra e contiene qua e là tubicini di *Ditrupa arietina* e scarsi avanzi di *Corbula gibba, Nassa Edwardsi, Turritella communis*, etc.

Gli strati più elevati sono per lo più giallastri e mescolati a ceneri vulcaniche che presso la *Carcara* formano un banco di tufo nettamente stratificato, intercalato fra le argille, e spesso da 40 a 45 cm. È appunto in questa parte più alta del deposito che si trovano in grande abbondanza i resti della più ricca fauna fossile fin' ora conosciuta delle argille subetnee.

Il Wallerant (1) asserisce che le argille di Nizzeti hanno un' inclinazione di 45° verso Nord-Ovest, cioè verso il cono centrale dell' Etna, mentre in realtà la unica inclinazione che vi si può osservare è di 20° a Sud, come si scorge chiaramente dalla oscura banda di tufo vulcanico intercalato fra esse presso la *Carcara*. Verso la costa le argille sono coperte da terreno vegetale e spesso sconvolte dalle intrusioni basaltiche , ciò che non permette di scorgerne la direzione degli strati e di misurarne le possibili inclinazioni, risultanti da un probabile piegamento dell' intera formazione, col quale si è forse iniziata l' emersione delle argille ed il sollevamento della costa.

6. — Le argille della Vena.

Presso il villaggio della Vena, a Sud-Ovest di Piedimonte Etneo, si ritrovano le argille postplioceniche a circa 800 metri sul livello del mare, ciò che rappresenta la massima altezza fin'ora conosciuta delle argille subetnee.

(1) F. Wallerant. — *Sur l'âge des plus anciennes éruptions de l'Etna* (Loc. cit.).

Le argille della Vena sono grigio-azzurre o verdastre , ed oltre ad una discreta quantità di fossili contengono anche dei pezzetti di lignite, dei ciottolini arrotondati di rocce diverse e rari cristallini isolati di augite. Esse sono ricoperte da un banco di antica lava molto compatta e da altri materiali vulcanici più recenti , che vanno franando mano mano che manca loro l' appoggio delle argille sottostanti, le quali si mostrano per breve tratto allo scoperto ad Ovest del villaggio, lungo il vallone che scende dal Monte Stornello, e che in quel punto si allarga alquanto a causa delle continue frane che avvengono in prossimità delle cave d' argilla. L' altezza che le argille postplioceniche della Vena hanno raggiunto sul livello del mare attuale acquista una speciale importanza , in relazione al considerevole sollevamento avvenuto nella regione etnea in tempi geologicamente così recenti , e che corrisponde al generale sollevamento che durante lo stesso periodo interessò tutto l' Appennino meridionale e ne portò ad un' altezza che oscilla dai 700 ai 1200 metri i depositi sincroni, o di poco anteriori a quelli subetnei.

Un'altro lembo di tali argille si ritrova valle a della Vena, tra il vallone omonimo ed il M. Messinese, e si estende fin presso S. Venera.

Anche presso il villaggio di Annunziata si cavano delle argille postplioceniche che vengono adoperate per la fabbricazione di laterizi.

Tra Calatabiano e Piedimonte si elevano in oltre alcune colline sabbioso-calcaree i cui strati contengono una ricca fauna fossile che il prof. G. Seguenza (1) riferì alla zona superiore dall' antico pliocene.

(1) G. Seguenza. — *Studi stratigrafici sulla formazione pliocenica dell' Italia Meridionale* (Boll. d. R. Com. Geol. d' Italia, vol. VI. pag. 30-31, Roma, 1875).

FAUNA FOSSILE DELLE ARGILLE SUBETNEE.

ANTHOZOA. (1)

1. *Lophohelia Defrancei*, Ed. et H. — Viv. z. Lt. L. — Salustro C.

2. *Caryophyllia clavus*, Scacchi — Viv. z. L. C. — Salustro R, Cannizzaro C, Catira R, Nizzeti R.

3. *Cladocora caespitosa*, L. sp. — Viv. z. Lt. — Salustro R, Vallone di S. Biagio R, Pozzo di S. Todaro R, Nizzeti C, S. Paolo C.

ECHINODERMATA

4. *Amphineura squamata*, Sars. — Viv. z. Lt. L. — Salustro R.

5. *Echinocyamus pusillus*, Flem. — Viv. z. Lt. L. — Catira R, Nizzeti R, S. Paolo R.

6. *Echinocyamus siculus*, Ag. — Viv. z. Lt. L. — Catira R, Nizzeti C, S. Paolo R.

7. *Strongilocentrotus lividus*, Brdt. — Viv. z. Lt. L. — Catira R, Nizzeti R, S. Biagio R.

8. *Schizaster canaliferus*, Ag. sp. — Viv. z. Lt. L. — Catira R.

9. *Cidaris sp.* — Salustro R, Cannizzaro R, Nizzeti R.

VERMES

10. *Serpula vermicularis*, L. — Viv. z. Lt. — Salustro R, Catira C, Nizzeti C.

11. *Vermilia sp.* — Salustro R, Catira R, Nizzeti R, S. Paolo R.

12. *Ditrupa arietina*, Müll. — Viv. z. Lt. L. — Salustro A, Cannizzaro C, Cibali C, Catira C, Nizzeti A, S. Paolo A, Fossa della Creta R, Vena R.

13. *Pomatoceros triqueter*, L. sp. — Viv. z. Lt. L. — Salustro R, Catira R, Nizzeti C, S. Paolo R.

14. *Pomatoceros polytremus*, Ph. sp. — Viv. z. Lt. L. — Nizzeti R.

15. *Protula protula*, Cuv. sp. — Viv. z. Lt. L. — Salustro C, Catira R, Nizzeti C, S. Paolo C.

16. *Crania anomala*, Müller — Viv. z. L. C. A. — S. Paolo R.

17. *Retepora cellulosa*, L. — Viv. z. Lt. — Salustro R.

---

(1) Ho escluso da questa enumerazione i Rizopodi ed alcune forme di Briozoi e di Ostracodi, perchè le specie appartenenti a queste classi hanno poca importanza stratigrafica nei sedimenti postpliocenici.

Le specie estinte sono contrassegnate da una + e la frequenza nelle varie località è indicata dalle lettere A. = abbondante, C. = comune, R. = rara.

MOLLUSCA

Lamellibranchiata

18. *Chlamys opercularis*, L. sp. — Viv. z. Lt. L. C. — Salustro c, Vallone di S. Biagio r, Cibali c, Catira c, Nizzeti a, S. Paolo a, Vena r.

19. *Chlamys varia*, L. sp. — Viv. z. Lt. L. — M. Cardillo (Gravina) Cannizzaro r, Nizzeti r.

20. *Chlamys multistriata*, Poli sp. — Viv. z. Lt. L. C. — Cannizzaro r, Catira r, Nizzeti c, S. Paolo c.

21. *Chlamys flexuosa*, Poli sp.— Viv. z. L. C.— Vallone di S. Biagio r, Cibali r, Catira r, Nizzeti c, S. Paolo r.

22. *Chlamys inflexa*, Poli sp. — Viv. z. L. C. — Motta S. Anastasia (Gravina), Salustro r, Cannizzaro r, Cibali r, Catira r, Nizzeti c, S. Paolo r.

\+ 23. *Chlamys subclavata*, Cantr. sp. — Questa specie, che non si conosce vivente, è comune in tutti i depositi postpliocenici della Sicilia, dell' Italia Meriodinale, della prov. di Roma, del Bolognese, del Piacentino e del Piemonte. — Salustro r, Vallone di S. Biagio c, Cibali r, Catira c, Nizzeti c, S. Paolo r.

24. *Chlamys glabra*, L. sp. — Viv. z. Lt. L. — Cibali r.

25. *Pecten Jacoboeus*, L. sp. — Viv. z. L. — Salustro r, Cibali r, Catira c, Nizzeti c, S. Paolo c, Vena r.

26. *Lima (Radula) squamosa*, Lamk. — Viv. z. Lt. L. — Salustro r, Catira r, Nizzeti c, S. Paolo r.

27. *Lima (Mantellum) inflata*, Chemntz. — Viv. z. Lt. L. — Nizzeti r.

28. *Lima (Limatula) nivea*, (Ren.) Br. — Viv. z. C. — Catira c, Nizzeti r.

29. *Spondylus gaederopus*, L. — Viv. z. Lt. — Terreforti (Gravina), Cibali r, Catira r, Nizzeti r.

30. *Anomia ephippium*, L. — Viv. z. Lt. L. C. — Salustro r, Vallone di S. Biagio r, Cibali r, Catira c, Nizzeti c, S. Paolo c.

31. *Placunanomia patelliformis*, L. sp. — Viv. z. L. C. — Salustro c, Cibali r, Catira r, Nizzeti c, S. Paolo c.

32. *Placunanomia striata*, Br. sp. — Viv. z. L. — Salustro c, Cibali r, Catira c, Nizzeti c, S. Paolo c.

33. *Ostrea cristata*, Br. sp. — Viv. z. L. C. — Cibali r.

34. » *pedumcrassa*, De Greg. (= *O lamellosa* auct. nec Br.) — Viv. z. L. — Cibali r.

35. » *stentina*, Payr. — Viv. z. Lt.—Cibali r, Nizzeti r, S. Paolo r.

36. » (*Gryphaea*) *cochlear*, Poli — Viv. z. L. C. — Salustro r, M. Cardillo (Gravina), Cibali r, Catira r, Nizzeti c, S. Paolo r.

37. *Mytilus (Mytilaster) solidus*, Martin sp. — Viv. z. Lt. — Nizzeti R.
38. *Mytilus (Mytilaster) minimus*, Poli — Viv. z. Lt. — Catira R, Nizzeti R.
39. *Modiola barbata*, L. sp, — Viv. z. Lt. — Nizzeti R.
40. *Lithodomus litophagus*, L. sp.—Viv. z. Lt.—Nizzeti R, S. Paolo C.
41. *Nucula nucleus*, L. sp — Viv. z. Lt. L. C. — Salustro C, Cibali R, Catira C, Nizzeti A, S. Paolo A.
42. *Nucula sulcata*, Bronn.— Viv. z. L. C. — Salustro C, Cannizzaro R, Cibali R, Catira C, Nizzeti A, S. Paolo A.
43. *Leda (Lembulus) pella*, L. sp. — Viv. z. Lt. L. C. — Salustro R, Cibali R, Catira R, Nizzeti R, S. Paolo C.
44. *Leda (Lembulus) commutata*, Ph. — Viv. z. L. C. — Nizzeti C.
45. *Arca tetragona*, Poli. — Viv. z. L. C. — Nizzeti R.
46. » *(Anadara) Polii*, Mayer. — Viv. z. L. C. — Salustro R, Cannizzaro R, Nizzeti C, S. Paolo R.
47. » *(Barbatia) barbata*, L. — Viv. z. Lt. L. C. — Nizzeti C, S. Paolo R.
48. » *(Barbatia) lactea*, L. — Viv. z. Lt. L. C. —Cibali R, Catira R, Nizzeti A, S. Paolo C.
49 » *(Barbatia) imbricata*, Poli. — Viv. z. C. — Nizzeti R, S. Paolo R.
50. *Pectunculus pilosus*, L. sp. — Viv. z. L. C. — Cibali R, Catira A, Nizzeti C, S. Paolo R.
51. *Pectunculus lineatus*, Ph. — Viv. z. L. — Catira A, Nizzeti A.
52. *Pectunculus bimaculatus*, Poli sp. — Viv. z. L. C. — Salustro R, S. Biagio R, Cibali R, Catira R, Nizzeti C, S. Paolo C.
53. *Pectunculus insubricus* , Br. sp. — Viv. z. Lt. L. — Salustro C, Cannizzaro R, Cibali C, Catira C, Nizzeti A, S. Paolo R.
54. *Limopsis aurita*, Br. sp. — Viv. z. A. — Cannizzaro A.
55. » *minuta*, Ph. sp. — Viv. z, A. — Cannizzaro R. Cibali R, Catira R, Nizzeti R, S. Paolo R.
56. *Chama gryphoides*, L. — Viv. z. Lt. L.C. — Cibali R, Catira R.
57. *Cardita aculeata*, Poli sp. — Viv. z. L. C. — Nizzeti R.
58. » *calyculata*, L. sp. — Viv. z. Lt. — Nizzeti R.
59. » *corbis*, Ph. — Viv. z. L. C. — Cibali R, Catira R, Nizzeti C.
60. *Venericardia sulcata*, Brug. sp.—Viv. z. Lt. — Salustro R, Nizzeti R.
61. *Astarte fusca*, Poli sp. — Viv. z. L. C. — Salustro R, Cannizzaro C, Cibali R, Catira A, Nizzeti A.
62. *Astarte sulcata*, Da Costa sp.—Viv. z. L. C.—Salustro R, Catira R, Nizzeti C.
63. *Astarte (Gonilia) bipartita*, Ph. sp. — Viv. z. L. C. — Nizzeti R.
64. *Woodia digitaria*, L. sp. — Viv. z. L. C. — Cannizzaro R, Nizzeti R.
65. *Diplodonta apicalis*, Ph. — Viv. z. L. — Nizzeti R.
66. *Galeomma Turtoni*, Sow. — Viv. z. Lt. L. C. — Nizzeti R.

67. *Lucina leucoma*, Turt. — Viv. z. Lt. — Cibali R, Catira R.

68. *Lucina spinifera*, Montg. — Viv. z. L. C. — Cannizzaro R, Catira R, Nizzeti C, S. Paolo C.

69. *Lucina divaricata*, L. sp. — Viv. z. Lt. L. — Cannizzaro R.

70. » *borealis*, L. sp. — Viv. z. L. C. — Cannizzaro R, Cibali R.

71. *Cardium Deshayesi*, Payr. — Viv. z. L. C. — Cibali R, Catira R, Nizzeti C, S. Paolo R, Vena R.

72. *Cardium mucronatum*, Poli — Viv. z. L. C. — Salustro R, Cibali R, Catira R, Nizzeti R, S. Paolo R.

73. *Cardium papillosum*, Poli — Viv. z. Lt. L. — Salustro C, Pozzo S. Todaro R, Cibati R, Catira R, Nizzeti C, S. Paolo C,

74. *Cardium tuberculatum*, L. — Viv. z. Lt. L. — Salustro C, Fossa della Creta R, Cannizzaro R, Cibali C, Catira R. Nizzeti R, S. Paolo R, Vena R.

75. *Cardium hians*, Br. — Viv. z. L. C. — Cibali R, Catira R.

76. » *Lamarkii*, Reev. — Viv. z. L. C. — Cibali R, Catira R.

77. » *aculeatum*, L. — Viv. z. C. — Cibali R.

\+ 78. » *obliquatum*, Aradas — Nizzeti C.

79. » *minimum*, Ph. — Viv. z. C. — Nizzeti R, Salustro C.

80. » *exiguum*, Gml. — Viv. z. L. C. — Cibali R.

81. » *paucicostatum*, Sow. — Viv. z. L. C. — Cibali R, S. Paolo R, Salustro R.

82. *Cardium (Laevicardium) norvergicum*, Spengl. — Viv. z. L. C.— Cibali R, Catira C, Nizzeti C.

83. *Cardium (Laevicardium) oblongum*, Chemntz. — Viv. z. L. — Catira C, Nizzeti C, S. Paolo R.

84. *Isocardia cor*, L. sp. — Viv. z. L. C. — Catira R, Nizzeti R.

85. *Dosinia lincta*, Pultn. sp. — Viv. nei mari boreali e nell'Atlantico — Terreforti R, Cibali R, Catira R, Nizzeti R, S. Paolo R.

86. *Dosinia lupinus*, Poli — Viv. z. Lt. L. — Catira R.

87. » *exoleta*, L. sp. — Viv. z. Lt. L. — Catira R.

88. *Tapes edulis*, Chemntz. sp. — Viv. z. Lt. — Salustro R, Cibali R, Catira R.

89. *Venus (Chione) ovata*, Penn. — Viv. z. Lt. L. C. — Salustro C, Cannizzaro C, Cibali C, Catira A, Nizzeti A, S. Paolo A.

90. *Venus (Chione) gallina*, L. — Viv. z. Lt. — Salustro C, Pozzo di S. Todaro R, Cibali C, Catira R, Nizzeti C, S. Paolo C, Vena R.

91. *Venus (Chione) casina*, L. — Viv. z. L. C. — Nizzeti R.

92. » » *striatula*, Forb. et Hanl. — Viv. z L. — Salustro A, Cannizzaro R, Cibali R, Catira R, Nizzeti C, S. Paolo C, Vena R.

93. *Venus (Chione) verrucosa*, L. — Viv. z. Lt. L. — Cibali R, Catira R, Nizzeti R.

94. *Venus (Anaitis) fasciata*, Donov. — Viv. z. L. C. — Salustro R, Cannizzaro C, Cibali R, Catira C, Nizzeti A, S. Paolo R.

95. *Meretrix chione*, L. sp. — Viv. z L. C. — Salustro R, Cibali R, Catira R, Nizzeti C, S. Paolo C, Vena R.

96. *Meretrix multilamella*, Lamk. sp. — Viv. z. L. C. — Nizzeti R.

97. » *rudis*, Poli sp. — Viv. z. L. C. — Cibali R, Nizzeti R.

98. *Circe minima*, Montg. sp. — Viv. z. L. C. — Cibali R, Catira R, Nizzeti C.

99. *Venerupis irus*, L. sp. — Viv. z. Lt. L. C. — Nizzeti R.

100. *Donax trunculus*, L.— Viv. z. Lt. — Salustro R, Cibali R, Catira R, S. Paolo R.

101. *Donax politus*, Poli — Viv. z. Lt. L. — Nizzeti R, S. Paolo C.

102. » *semistriatus*, Poli — Viv. z. Lt. — Catira R.

103. » *venustus*, Poli — Viv. z. Lt. — Cibali R.

104. *Tellina donacina*, L. — Viv. z. L. C. — Salustro R, Cibali R, Nizzeti C, S. Paolo R.

105. *Tellina distorta*, Poli — Viv. z. Lt. L. — Salustro R, Cibali R, Nizzeti R, S. Paolo R.

106. *Tellina pusilla*, Ph. — Viv. z. L. C. — Nizzeti R.

107. » *fabula*, Gronov. — Viv. z. Lt. L. — Catira R.

108. » *planata*, L. — Viv. z. Lt. — Catira R.

109. » *pulchella*, Lamk. — Viv. z. Lt. — Salustro R, Cibali R, Catira R.

110. *Tellina exigua*, Poli — Viv. z. Lt. — Cibali R.

111. » *nitida*, Poli — Viv. z. Lt. L. — Cibali R.

112. *Psammobia ferroensis*, Chemntz sp. — Viv. z. L. — Cibali R, Catira R, Nizzeti C, S. Paolo C.

113. *Psammobia costulata*, Turton sp. — Viv. z. L. C. — Catira R.

114. » *tellinella*, Lamk. — Viv. z. Lt. — Nizzeti R.

115. *Solenocurtus coarctatus*, Phil. — Viv. z. L. C. — Catira R.

116. *Solenocurtus multistriatus*, Scacchi. — Viv. z. L. C. — Nizzeti R.

117. » *strigillatus*, L. sp. — Viv. z. Lt. L. — Nizzeti R.

118. *Solen (Ensis) ensis*, L. — Viv. z. Lt. L. C. — Nizzeti R.

119. » » *siliqua*, L. — Viv. z. Lt. — Cibali R, Catira R.

120. » » *vagina*, L. — Viv. z. Lt. — Cibali R, Catira R, San Paolo C.

121. *Thracia papyracea*, Poli sp. — Viv. z. Lt. L. — Nizzeti R.

122. *Syndesmya alba*, Wood. sp. — Viv. z. Lt. L. — Cibali R.

123. » *prismatica*, Montg. sp. — Viv. z. L. C. — Nizzeti R.

124. *Mactra subtruncata*, Montg. sp. — Viv. z. Lt. L.— Salustro A, Pozzo di S. Todaro C, Fossa della Creta C, Vallone di S. Biagio R, Cibali C, Catira C, Nizzeti A, S. Paolo A, Vena R.

125. *Mactra corallina*, L — Viv. z. Lt. L. — Salustro R.

126. *Lutraria elliptica*, L. — Viv. z. Lt. L.— Salustro R, Cibali R, Catira R, Nizzeti R.

127. *Saxicava arctica*, L. — Viv. z. Lt. L. C. — Catira R, Nizzeti R, S. Paolo R.

128. *Cuspidaria cuspidata*, Olivi sp. — Viv. z. L. — Cibali R.

129. *Lyonsia norvegica*, Chemntz. — Viv. z. L. C. — S. Paolo R.

130. *Pandora inaequivalvis*, L. sp. — Viv. z. Lt. L. — Cibali R, Catira R.

131. *Corbula gibba*, Olivi sp. — Viv. z. L. C. — Salustro A, Pozzo di S. Todaro R, Fossa della Creta R, S. Biagio R, Cannizzaro C, Cibali A, Catira A, Nizzeti A, S. Paolo A, Vena R.

132. *Pholas dactylus*, L. — Viv. z. Lt. — Salustro R, Nizzeti R, S. Paolo C.

Scaphopoda.

133. *Dentalium dentale*, L. — Viv. z. L. C. — Salustro R, S. Biagio R, Cannizzaro C, Cibali C, Catira R, Nizzeti R, S. Paolo R.

134. *Dentalium novemcostatum*, Lamk. — Viv. z. L. C. — Vallone di S. Biagio R, Salustro C, Pozzo di S. Todaro R, Cibali C, Catira C, Nizzeti A, S. Paolo A.

135. *Dentalium vulgare*, Da Costa. — Viv. z. Lt. L. — Nizzeti A.

136. » *entale*, L. — Viv. z. Lt. — Catira R, Nizzeti R.

137. » *rubescens*, Desh. — Viv. z. L. C. — Salustro C, Cibali R, Catira R.

138. *Dentalium agile*, M. Sars. — Viv. z. L. C. A. — Vallone di S. Biagio R, Cannizzaro C, Catira A, Nizzeti C.

\+ 139. *Dentalium Philippii*, Montrs. — Salustro R, Fossa della Creta R, Cannizzaro C, Cibali R, Vena R.

140. *Siphonodentalium quinqueangulare*, Forb. sp. — Viv. z. L. C. A.— Catira R, Nizzeti R.

Amphineura.

141. *Chiton cajetanus*, Poli — Viv. z. Lt. — Nizzeti R.

142. » *corallinus*, Risso — Viv. z. L. C. — Nizzeti R.

143. » *marginatus*, Penn. — Viv. z. Lt. — Nizzeti R.

144. » *olivaceus*, Spengl. — Viv. z. Lt. — Salustro R, Nizzeti R.

145. » *Polii*, Ph. — Viv. z. Lt. — Nizzeti R.

146. » *Rissoi*, Payr. — Viv. z. Lt. L. — Nizzeti R.

147. *Acanthochiton discrepans*, Brown. — Viv. z. Lt. — Nizzeti R.

Gastropoda.

148. *Patella coerulea*, L. — Viv. z. Lt. — Salustro R, Cibali R, Catira R, Nizzeti C, S. Paolo C.

149. *Patella tarentina*, von Salis — Viv. z. Lt. — Nizzeti R.

150. *Patella lusitanica*, Gmel. — Viv. z. Lt. — Catira R, Nizzeti R.
151. » *ferruginea*, Gmel. — Viv. z. Lt. — Nizzeti R.
152. » *Rouxii*, Payr. — Viv. z. Lt. — Nizzeti R.
153. » *subplana*, Pot et Micht. — Viv. z. Lt. — Nizzeti R.
154. *Acmea virginea*, Müll sp. — Viv. z. L. C. — Catira R, Nizzeti C.
155. *Emarginula elongata*, O. G. Costa — Viv. z. Lt. L. — Salustro R, Cibali R, Catira R, Nizzeti R, S. Paolo R.
156. *Emarginula conica*, Schüm. — Viv. z. L. C. — Catira R, Nizzeti R.
157. » *fissura*, L. sp. — Viv. z. L. C. — Cibali R, Catira R, Nizzeti R.
158. *Emarginula solidula*. O. G. Costa — Viv. z. Lt. — Cibali R, Catira R. Nizzeti C, S. Paolo R.
159. *Fissurella gibberula*, Lamk. — Viv. z. Lt. — Salustro R, Nizzeti C, S. Paolo R.
160. *Fissurella graeca*, L. sp. — Viv. z. Lt. — Nizzeti R.
161. » *costaria*, Desh. — Viv. z. Lt. L. — Cibali R, Catira R.
162. *Haliotis lamellosa*, Hidalgo — Viv. z. Lt. — Salustro R, Catira R, Nizzeti R, S. Paolo C.
163. *Scissurella aspera*, Ph. — Viv. z, Lt. — Nizzeti R.
164. » *costata*, d' Orb. — Viv. z. Lt. L. — Nizzeti R.
165. » *crispata*, Flem. — Viv. z. Lt. L. — Nizzeti R.
166. *Astralium (Bolma) rugosum*, L. sp. — Viv. z. L. C. — Salustro R, Cibali R, Catira R, Nizzeti C, S. Paolo R.
167. *Turbo (Collonia) sanguineus*, L. — Viv. z. L. C. — Salustro C, Catira R, Nizzeti C, S. Paolo C.
168. *Phasianella pulla*, L. sp. — Viv. z. Lt. — Salustro C, Cibali R, Catira R, Nizzeti C, S. Paolo R.
169. *Phasianella punctata*, Risso—Viv. z. Lt, L.—Nizzeti C, Salustro C.
170. *Calliostoma conuloide*, Lamk. sp. — Viv. z. L. C.— Salustro C, Nizzeti C, S. Paolo C.
171. *Calliostoma conulum*, Lamk. sp. — Viv. z. L. — Salustro R, Cibali R, Catira R, Nizzeti R.
172. *Calliostoma dubium*, Ph. sp.—Viv. z. L. C.— Salustro C, Nizzeti C, S. Paolo R.
173. *Calliostoma Laugieri*, Payr. sp. — Viv. z. Lt. L. — Salustro C, Catira R, Nizzeti C, S. Paolo C.
174. *Calliostoma Matonii*, Payr. sp. — Viv. z. Lt. — Salustro C, Catira R, Nizzeti R, S. Paolo R.
175. *Calliostoma striatum* L. sp.—Viv. z. Lt. L.— Salustro C, Cibali R, Catira C, Nizzeti C, S. Paolo C.
176. *Calliostoma exasperatum*, Penn. sp. — Viv. z. Lt. L. — Salustro A, Cibali R, Catira C, Nizzeti A, S. Paolo R.

177. *Calliostoma granulatum*, Born. sp. — Viv. z. Lt. L. C. — Salustro R, Catira R, Nizzeti R.

178. *Calliostoma millegranum*, Ph. sp. — Viv. z. L. C. – Salustro A, Nizzeti A, S. Paolo C.

179. *Calliostoma depictum*, Desh. sp. — Viv. z. L. C. — Salustro C, Catira C, Nizzeti A, S. Paolo C.

180. *Calliostoma exiguum*, Pultn. sp. — Viv. z. L. C. — Nizzeti R.

181. » *Montagui*, Wood. sp. — Viv. z. L. C. — Nizzeti R.

182. » *Gravinae*, Montrs. — Viv. z. Lt. — Catira R, Nizzeti R.

183. » *sp.* — Salustro R.

184. *Gibbula magus*, L. sp. — Viv. z. Lt. L.C. — Salustro A, Cannizzaro R, Cibali R, Catira C, Nizzeti A, S. Paolo R.

185. *Gibbula Guttadauri*, Ph. sp. — Viv. z, L.C. — Salustro C, Catira R, Nizzeti R, S. Paolo C.

186. *Gibbula ardens*, von. Salis — Viv. z. Lt. L. — Salustro C, Catira R. Nizzeti C.

187. *Gibbula fanulum*, Gmel. sp. — Viv. z. L.C. — Salustro R, Nizzeti R.

188. *Gibbula Richardii*, Payr. sp. — Viv. z. Lt. — Salustro C, Cibali R. Catira R, Nizzeti C, S. Paolo A.

189. *Gibbula Adriatica*, Ph. sp. — Viv z. Lt. — Nizzeti R.

190. » *villica*, Ph. sp. — Viv. z. Lt. — Nizzeti R.

191. » *turbinoides*, Desh. sp.— Viv. z. Lt. — Salustro C, Nizzeti C, S. Paolo R.

192. *Gibbula Adansoni*, Payr. sp. — Viv. z. Lt. — Cibali R, Catira R, Nizzeti R, S. Paolo C.

193. *Gibbula canaliculata*, Lamk. sp. — Viv. z. Lt. — Salustro R.

194. » *umbilicaris*, L. sp. — Viv. z. Lt. — Salustro R, Nizzeti R, S. Paolo R.

195. *Gibbula varia*, L. sp. — Viv. z. Lt. — Cibali R, Catira R, Nizzeti C, S. Paolo C.

196. *Gibbula divaricata*, L. sp. — Viv. z. Lt. — Nizzeti R, S. Paolo R.

197. *Gibbula Rackettii*, Payr. sp. — Viv. z. Lt. — Salustro C, Nizzeti A.

198. *Clanculus corallinus*, Gmel sp. — Viv. z. Lt. L. — Salustro C, Catira R, Nizzeti A, S. Paolo C.

199. *Clanculus cruciatus*, L. sp. — Viv. z. Lt. — Salustro C, Cibali R, Catira R, Nizzeti C, S. Paolo R.

200. *Clanculus Jussieni*, Payr. sp, *et var.* – Viv, z. Lt. — Solustro C, Cibali R, Catira R, Nizzeti C, S. Paolo R.

201. *Clanculus* (*Olivia*) *Tinei*, Calc. sp. — Viv. z. C. A. — Salustro R, Nizzeti R.

202. *Monodonta* (*Trochocochlea*) *turbinata*, Born. sp. — Viv. z. Lt. — Cannizzaro C, Catira C, Nizzeti C.

203. *Monodonta* (*Trochocochlea*) *articulata*, Lamk. — Viv. z. Lt. — Nizzeti R, S. Paolo R.

204. *Solarium fallaciosum*, Tiberi — V. z. C. — Cibali R, Catira R, Nizzeti R, S. Paolo R.

205. *Skeneia planorbis*, Fabricius sp. — Viv. z. Lt. — Nizzeti R.

206. *Adeorbis subcarinatus*, Montg. sp. — Viv. z. Lt. — Catira R, Nizzeti R.

207. *Fossarus ambiguus*, L. sp. — Viv. z. Lt. — Nizzeti R.

208. *Circulus striatus*, Ph. sp. — Viv. z. Lt. L. — Cibali R, Catira R.

209. *Capulus hungaricus*, L. sp. — Viv. z. Lt. L. C. — Nizzeti C, S. Paolo R.

210. *Calyptraea chinensis*, L. sp. — Viv. z. Lt. L. C. — Salustro C, Cibali C, Catira C, Nizzeti A, S. Paolo C.

211. *Crepidula Moulinsii*, Mich. — Viv. z. Lt. L. — Nizzeti C.

212. » *unguiformis*, Lamk. — Viv. z. Lt. L. — Nizzeti R.

213. *Natica* (*Nacca*) *millepunctata*, Lamk. — Viv. z. Lt. L. C. — Salustro A, Pozzo di S. Todaro R, Cannizzaro C, Cibali A, Catira C, Nizzeti A, S. Paolo A.

214. *Natica* (*Nacca*) *fusca*, De Blainv. — Viv. z. L. C. — Salustro R, Cannizzaro A, Cibali R, Catira C, Nizzeti A, S. Paolo R.

215. *Natica* (*Nacca*) *catena*, Da Costa sp. — Viv. z. Lt. L. — Salustro R, Nizzeti C, S. Paolo R.

216. *Natica* (*Nacca*) *Guillemini*, Payr. — Viv. z. Lt. L. — Cibali R, Nizzeti R.

217. *Natica* (*Nacca*) *Dilwynii*, Payr. — Viv. z. Lt. L. — Nizzeti R.

218. *Natica* (*Naticina*) *macilenta*, Ph. — Viv. z. L. C. — Salustro C, Pozzo di S. Todaro R, Cibali C, Catira R, Nizzeti C, S. Paolo C.

219. *Natica* (*Payraudeautia*) *intricata*, Donov. sp. — Viv. z. Lt. L. — Nizzeti C, S. Paolo C.

220. *Natica* (*Neverita*) *Josephinia*, Risso sp. — Viv. z. Lt. L. — Salustro R, Pozzo di S. Todaro R, Cibali C, Catira R, Nizzeti C, S. Paolo A.

221. *Rissoia variabilis*, Mühlf. sp. — Viv. z. Lt. L. — Salustro C, Nizzeti A, S. Paolo R.

222. *Rissoia similis*, Scacchi — Viv. z. Lt. — Nizzeti R.

223. *Rissoia ventricosa*, Desm. — Viv. z. Lt. L. — Nizzeti R, S. Paolo R.

224. *Rissoia oblonga*, Desm. — Viv. z. Lt. L. — Salustro R, Cibali R, Catira R, Nizzeti R.

225. *Rissoia monodonta*, Biv. — Viv. z. Lt. — Cibali R.

226. *Rissoia pusilla*, Ph. — Viv. z. Lt. — Nizzeti R.

227. *Rissoia sp.* — Salustro R.

228. *Rissoia* (*Alvania*) *cimex*, L. sp. — Viv. z. Lt. L. — Salustro R, Cibali R, Catira R, Nizzeti C, S. Paolo R.

229. *Rissoia* (*Alvania*) *reticulata*, Montg. sp. — Viv. z. L. C. — Nizzeti R.

230. *Rissoia* (*Alvania*) *lactea*, Mich. — Viv. z. Lt. — Salustro R, Nizzeti R.
231. » » *sororcula*, Granata — Viv. z. L. C. — Nizzeti R.
232. » » *cancellata*, Da Costa sp. — Viv. z. Lt. L. — Salustro R, Nizzeti C, S. Paolo R.
233. *Rissoia* (*Alvania*) *Weinkauffi*, Schwarz sp.—Viv. z. Lt. L.—Nizzeti R.
234. » » *Montagui*, Payr. — Viv. z. Lt. — Nizzeti C.
235. » » *subcrenulata*, Schwarz sp.—Viv. z. Lt —Nizzeti R.
236. » » *carinata*, Da Costa sp. — Viv. z. Lt. L. — Nizzeti R.
237. » » *rugosula*, Aradas — Viv. z. Lt. — Nizzeti R.
238. » (*Manzonia*) *costata*, Adams sp. — Viv. z. Lt. L. — Nizzeti R.
239. » (*Cingula*) *obtusa*, Cantr. — Viv. z. L. C. A. — Nizzeti R.
240. » (*Pisinna*) *punctulum*, Ph. — Viv. z. Lt. — Nizzeti R.
241. *Rissoina Bruguierei*, Payr. sp. — Viv. z. Lt. — Nizzeti R.
242. *Barleia rubra*, Adams sp. — Viv. z. Lt. — Nizzeti R.
243. *Truncatella truncatula*, Drap. sp. — Viv. z. Lt. — Nizzeti R.
244. » *subcylindrica*, L. — Viv. z. Lt. — Catira R.
245. *Odostomia Campanellae*, Ph. sp. — Viv. z. L. C. — Catira R.
246. » *interstincta*, Montg. sp. — Viv. z. Lt. L. C. — Nizzeti R.
247. » *excavata*, Ph. sp. — Viv. z. Lt. L. — Nizzeti R.
248. » *turbonilloides*, Brus. — Viv. z. Lt. L. — Nizzeti R.
249. » *polita*, Biv. — Viv. z. Lt. — Nizzeti R.
250. » *sp.* prox. *O. plicata*, Montg.—Viv. z. Lt. — Nizzeti R.
251. *Scalaria* (*Clathrus*) *communis*, Lamk. — Viv. z. Lt. L. — Salustro R, Fossa della Creta R, Cibali R, Catira C, Nizzeti C, S. Paolo C.
\+ 252. *Scalaria* (*Clathrus*) *Gregorioi*, De Boury sp. — Nizzeti R.
\+ 253. » » *frondiculaeformis* Brugn. — Nizzeti R.
254. » (*Fuscoscala*) *tenuicosta*, Mich.—Viv. z. L. C.— Salustro R, Cibali R, Catira R, Nizzeti C, S. Paolo C.
255. *Turritella communis*, Risso. — Viv. z. L. C. — Salustro A, Pozzo di S. Todaro C, Vallone di S. Biagio R, Cannizzaro A, Cibali A, Catira A, Nizzeti A, S. Paolo A, Vena R.
\+ 256. *Turritella tricarinata*, Br. sp., var. *plio-recens*, Montrs. — Catira R, Nizzeti R.
257. *Turritella breviata*, Brugn. — Viv. z. L. C. — Cannizzaro R, Catira R, Nizzeti C, S. Paolo R, Salustro R.
258. *Caecum trachea*, Montg. sp. — Viv. z. L. C. — Catira R, Nizzeti C.
259. *Vermetus gigas*, Biv. — Viv. z. Lt. — Salustro R, Pozzo di S. Todaro R, Nizzeti C.
260. *Vermetus horridus*, Montrs. — Viv. z. Lt. — Nizzeti C.
261. » *semisurrectus*, Biv.—Viv. z. Lt.—Salustro R, Nizzeti C, S. Paolo C.
262. » *subcancellatus*, Biv.— Viv. z. Lt.— Salustro C, Nizzeti A, S. Paolo R.

263. *Vermetus triqueter*, Biv. — Viv. z. Lt. — Salustro R, S. Paolo R.

264. » *verrucosus*, Montrs. — Viv. z. Lt. — S. Paolo R.

265. *Tenagodes anguina,* L. sp. — Viv. z. Lt. L. — Cibali R, Catira R, Nizzeti R, S. Paolo R.

266. *Turbonilla pusilla,* Ph. sp. — Viv. z. L. C. — Nizzeti R.

267. *Eulima polita,* Lamk. sp. — Viv. z. L. C. — Catira R, Nizzeti R.

268. » *distorta,* Desh. — Viv. z. Lt. L. C. — Catira R, Nizzeti R.

269. » *subulata,* Donov. sp. — Viv. z. L. C. — Salustro R, Cibali R.

270. *Eulimella Scillae,* Sc. sp. — Viv. z. C. A. — Nizzeti R.

271. *Cerithium vulgatum,* Brug. — Viv. z. Lt. L. C. — Salustro R, Fossa della Creta R, Cibali R, Catira C, Nizzeti C, S. Paolo R.

272. *Cerithium rupestre,* Risso. — Viv. z. Lt. L. — Salustro R, Nizzeti C, S. Paolo R.

273. *Cerithium* (?) *(Cerithidium) pusillum,* Jeffr. sp. — Viv. z. L. C. — Nizzeti R.

274. *Bittium Jadertinum*, Brus. sp. — Viv. z. Lt. — Salustro C, Nizzeti C.

275. *Bittium lacteum,* Ph. sp. — Viv. z. L. C. — Salustro R, Cibali R, Catira R, Nizzeti C, S. Paolo R.

276. *Bittium Latreillei,* Payr. sp. — Viv. z. Lt. L. — Salustro C, Nizzeti A, S. Paolo C.

277. *Bittium reticulatum,* Da Costa sp. — Viv. z. Lt. L. C. — Cibali R, Catira R, Nizzeti R.

278. *Triforis perversa,* L. sp.—Viv. z. Lt. L. C.—Salustro R, Cibali R, Nizzeti R, S. Paolo R.

279. *Cerithiopsis concatenata,* Conti sp. — Viv. z. C. — Nizzeti R.

280. *Chenopus serresianus,* Mich. — Viv. z. L. C. — Salustro C, Fossa della Creta R, Cannizzaro R, Cibali R, Catira C, Nizzeti C, S. Paolo C.

281. *Erato laevis,* Donov. sp. — Viv. z. L. C. — Nizzeti R.

282. *Cypraea lurida,* L. — Viv. z. L. — Cibali R, Nizzeti R.

283. » *(Trivia) europaea,* Montg.—Viv. z. Lt. L. C.—Salustro R, Cibali R, Catira R, Nizzeti C, S. Paolo R.

284. *Cypraea (Trivia) pulex,* Gray — Viv. z. Lt. L. C. — Salustro R, Cibali R, Catira R, Nizzeti C, S. Paolo R.

285. *Ovula (Neosimnia) spelta*, L. sp. — Viv. z. L. C. — Nizzeti R, S. Paolo R.

286. *Cassidaria echinophora,* L. sp. — Viv. z. L. C. — Salustro C, Cannizzaro R, Cibali R, Catira R, Nizzeti C, S. Paolo C.

287. *Cassidaria Thyrrena,* Chemntz. sp. — Viv. z. L. C. — Salustro R, Cibali R, Catira R.

288. *Cassis sulcosa,* Brug. — Viv. z. L. — Cibali R.

289. *Triton corrugatus,* Lamk. — Viv. z. L. C. — Salustro R, Cannizzaro R, Catira R, Nizzeti A, S. Paolo C.

290. *Triton reticulatus*, Blainv. — Viv. z. Lt. — Cibali R, Catira R, Nizzeti C.

291. *Triton cutaceus*, L. sp. — Viv. z. L. — Nizzeti R.

292. *Columbella rustica*, L. sp. — Viv. z. Lt. L. — Salustro R, Cibali C, Catira R, Nizzeti C, S. Paolo C.

293. *Columbella (Mitrella) scripta*, L. sp. — Viv. z. Lt. L. — Salustro C, Cibali R, Catira R, Nizzeti A, S. Paolo C.

294. *Columbella (Mitrella) decollata*, Brus. — Viv. z. L. — Salustro R, Nizzeti R.

295. *Columbella (Mitrella) Gervillei*, Payr. sp. — Viv. z. L. C. — Salustro R, Nizzeti C, S. Paolo C.

296. *Columbella (Atilia) minor*, Scacchi sp. — Viv. z. L. C. — Nizzeti R.

297. *Mitra ebenus*, Lamk.—Viv. z. L. C.—Nizzeti C, Cibali R, Catira R, S. Paolo C.

298. *Mitra corniculum*, L. sp. — Viv. z. Lt. — Cibali R, Nizzeti R, Catira R.

299. *Mitra tricolor*, Gmel. sp. — Viv. z. Lt. L. — Catira R, Nizzeti R.

300. *Mitra Savignyi*, Payr. — Viv. z. Lt. L. — Cibali R, Nizzeti R.

301. *Mitra (Mitrolumna) olivoidea*, Cantr. sp. — Viv. z. L. C. — Catira R, Nizzeti R.

302. *Pisania maculosa*, Lamk. sp. — Viv. z. Lt. — Cibali R, Nizzeti R.

303. *Pisania d' Orbignyi*, Payr. sp. — Viv. z. Lt. — Cibali R, Nizzeti R.

304. *Lachesis minima*, Montg. sp. — Viv. z. L. C. — Salustro R, Cibali R.

\+ 305. *Buccinum striatum*, Ph. — Salustro R, Cannizzaro R, Catira R, Nizzeti C, S. Paolo R.

306. *Buccinum Humphreysianum*, Benn. — Viv. z. L. C. — Nizzeti R.

307. *Nassa Edwardsi*, Fischer. — Viv. z. L. C. A. — Salustro A, Cannizzaro C, Cibali C, Catira C, Nizzeti A, S. Paolo A, Pozzo di S. Todaro C.

308. *Nassa semistriata*, Br. sp. — Viv. z. C. A. — Cannizzaro C, Nizzeti R.

309. *Nassa costulata*, Ren. sp. — Viv. z. Lt. L. — Salustro R, Cibali C, Catira R, Nizzeti C, S. Paolo R.

\+ 310. *Nassa crasse-sculpta*, Brung. — Salustro R, Cannizzaro R, Cibali R, Catira R, Nizzeti C, S. Paolo R.

311. *Nassa limata*, Chemuntz sp. — Viv. z. L. C. — Salustro C, Cannizzaro R, Catira R, Nizzeti C, S. Paolo C.

312. *Nassa mutabilis*, L. sp. — Viv. z. Lt. L. — Salustro A, Pozzo di S. Todaro R, Cibali C, Catira R, Nizzeti A, S. Paolo A.

313. *Nassa (Zeuxis) incrassata*, Ström. sp. — Viv. z. Lt. — Salustro R, Pozzo di S. Todaro R, Cibali R, Catira R, Nizzeti C, S. Paolo R.

314. *Nassa (Zeuxis) reticulata*, L. sp. — Viv. z. Lt. — Salustro R, Nizzeti R, S. Paolo R.

315. *Nassa (Zeuxis) varicosa*, Turton sp. — Viv. z. Lt. L. — Salustro C, Nizzeti C, S. Paolo C.

316. *Nassa* (*Zeuxis*) *Lacepedi*, Payr. — Viv. z. Lt. — Nizzeti R.

317. » » *subdiaphana*, Biv. — Viv. z. Lt. L. — Nizzeti R, S. Paolo R.

318. *Nassa (Amycla) corniculum,* Olivi sp. — Viv. z. Lt. — Salustro R, Cannizzaro R, Cibali A, Catira C, Nizzeti A, S. Paolo C.

319. *Nassa* (*Amycla*) *Monterosatoi*, Locard. — Viv. z. Lt. — Nizzeti R.

320. » (*Eione*) *gibbosula*, L. sp. — Viv. z. L. — Salustro R, Fossa della Creta R, Cibali C, Catira R, Nizzeti R, S. Paolo C.

321. *Cyclonassa neritea*, L. sp. — Viv. z. Lt. L. — Salustro R, Cibali R, Catira R, Nizzeti C, S. Paolo C.

322. *Murex* (*Bolinus*) *brandaris*, L. — Viv. z. L. C. — Salustro R, Cibali R, Catira C, Nizzeti C, S. Paolo R.

323. *Murex (Muricantha) trunculus*, L. — Viv. z. Lt. L. — Salustro R, Cannizzaro R, Cibali R, Catira C, Nizzeti C, S. Paolo R.

324. *Murex* (*Muricopsis*) *cristatus,* Br. sp. — Viv. z. L. C.—Salustro R, Catira R, Nizzeti C, S. Paolo C.

325. *Ocinebra Edwardsi,* Payr. sp. — Viv. z. Lt.—Salustro R, Nizzeti C, S. Paolo C.

326. *Ocinebra erinacea*, L. sp. — Viv. z. L. C. — Salustro C, Nizzeti C.

327. » *aciculata*, Lamk. sp. — Viv. z. L. C. — Nizzeti R.

328. » (*Hadriania*) *craticulata*, Br. sp. — Viv. z. L. C. — Salustro C, Cibali R, Catira R, Nizzeti C, S. Paolo C.

329. *Trophon muricatus,* Montg. sp.—Viv. z. L. C. —Salustro R, Nizzeti R.

330. » *vaginatus*, Jan. sp. — Viv. z. C.—Cannizzaro R, Cibali R, Catira R, Nizzeti R.

331. *Trophon multilamellosus*, Ph. sp. — Viv. z. C. A. — Catira R, Nizzeti C.

332. *Pseudomurex lamellosus*, Ph. sp. — Viv. z. C. — Nizzeti C.

333. *Fasciolaria lignaria*, L. sp. — Viv. z. Lt. — Nizzeti C.

334. *Fusus rostratus*, Olivi sp. — Viv. z. Lt. L. C. — Salustro R, Cannizzaro R, Cibali R, Catira R, Nizzeti C, S. Paolo C.

335. *Fusus rudis,* Ph. — Viv. z. L. — Nizzeti R, S. Paolo R.

336. » *pulchellus,* Ph. — Viv. z. L. C. — Nizzeti R.

337. *Eutria cornea*, L. sp. — Viv. z. Lt. L. C. — Salustro R, Cannizzaro R, Cibali R, Catira R, Nizzeti C, S. Paolo C.

338. *Marginella clandestina*, Br. sp. — Viv. z. Lt. L. — Catira R, Nizzeti R.

339. » *Philippii*, Montrs. — Viv. z. Lt. L. — Catira R. Nizzeti R.

340. » *secalina*, Ph. — Viv. z. L. C. — Salustro R, Catira R, Nizzeti R, S. Paolo R.

341. *Cancellaria cancellata*, L. sp. — Viv. z. L. — Nizzeti R, S. Paolo C.

342. » *coronata,* Sc. — Viv. z. C. — Nizzeti R.

343. *Pleurotoma undatiruga*, Biv. — Viv. z. L. C. — Nizzeti R.
344. *Drillia (Crassispira) Maravignae*, Biv. sp. — Viv. z. L. C. — Nizzeti R.
345. *Mangilia Vauquelini*, Payr. sp. — Viv. z. Lt. — Nizzeti R.
346. » *costata*, Donov. sp. — Viv. z. L. C. — Nizzeti R.
347. » *derelicta*, Rev. sp. — Viv. z. Lt. — Nizzeti R.
348. » *Fieldeni*, Montrs. — Viv. z. Lt. — Nizzeti R.
349. » (*Clathurella*) *purpurea*, Montg. sp. — Viv. z. Lt. L. — Nizzeti R, S. Paolo R.
350. *Mangilia (Clathurella) Leufroyi*, Mich. sp. — Viv. z. L. C. — Nizzeti R.
351. *Mangilia* » *reticulata*, Ren. sp. — Viv. z. L. C. — Nizzeti R, S. Paolo R.
352. *Mangilia* » *Cordieri*, Payr. sp. — Viv. z. L. C. — Nizzeti R.
353. » » *linearis*, Montg. sp. — Viv. z. L. C. — Nizzeti R.
354. » » *inflata*, De Crist. et Jan. — Viv. z. C.— Nizzeti R.
355. *Daphnella* (*Raphitoma*) *costulata*, Blainv. sp. — Viv. z. L. — Catira R.
356. » » *attenuata*, Montg. sp. — Viv. z. L. — Nizzeti R.
357. » » *fuscata*, Desh. sp. — Viv. z. Lt. — Salustro R, Nizzeti R, S. Paolo R.
358. *Daphnella* (*Bellardiella*) *gracilis*, Montg. sp.—Viv. z. L. C.—Salustro R, Cibali R, Catira R, Nizzeti C, S. Paolo R.
359. *Homotoma purpurea*, Montg. — Viv. z. Lt. L. — S. Paolo R.
360. » prox. *Philberti*, Mich. — Viv. z. Lt. L. — S. Paolo R.
361. *Bela nebula*, Montg. sp. — Viv. z. ? — Catira R.
362. » *rufa*, Montrs. sp. — Viv. z. ? — Nizzeti R.
363. *Conus* (*Chelyconus*) *mediterraneus*, Brug. — Viv. z. Lt. L. — Salustro R, Cannizzaro R, Cibali R, Catira R, Nizzeti C, S. Paolo C.
364. *Ringicula conformis*, Montrs. — Viv. z. L. C. — Salustro C. Pozzo di S. Todaro R, Cibali C, Nizzeti C, S. Paolo C.
365. *Tornatina* (*Utriculus*) *truncatula*, Brug. — Viv. z. Lt. L.—Cibali R.
366. » » *umbilicata*, Montg. sp. — Viv. z. L. C. — Catira R, Nizzeti R.
367. *Tornatina* (*Utriculus*) *mammillata*, Ph. sp.—Viv. z. L. — Catira R, Nizzeti R.
368. *Alexia myosotis*, Drap. sp. — Viv. z. Lt. — Nizzeti R.
369. *Actaeon tornatilis*, L. sp. — Viv. z. L. C. — Cibali R, Catira R.
370. *Bulla utriculus*, Br. — Viv. z. C. A. — Cibali R.

371. *Scaphander lignarius*, L. — Viv. z. L. C. -- S. Paolo c.

Pteropoda

372. *Cleodora pyramidata*, Lamk. — Viv. z. Lt. — Catira r, Nizzeti r.

CRUSTACEA

373. *Balanus spongicola*, Bronn. -- Viv. z. Lt. — Nizzeti r.

PISCES

374. *Carcharodon Rondeletii* — Müll. et Henl. — Viv. Med. — Vallone di S. Biagio c.

CONSIDERAZIONI STRATIGRAFICHE

Dal precedente catalogo risulta che le specie fossili fino ad ora raccolte nei varî depositi argillosi della base dell' Etna ascendono a 374 e di queste, appena sette non sono conosciute viventi: *Chlamys subclavata*, Cantr. sp.; *Cardium (Eucardium) obliquatum*, Aradas; *Dentalium Philippii*, Montrs.; *Scalaria (Clathrus) frondiculaeformis*, Brugn.; *Sc. (Cl.) Gregorioi*, De Boury sp.; *Buccinum striatum*, Ph.; *Nassa crasse-sculpta*, Brugn..

Altri con criterî specifici più larghi, potrà forse diminuire ancora di qualcuna il numero delle specie estinte da noi indicate. Tutte le altre specie vivono presentemente nel Mediterraneo, esclusa la *Dosinia lincta*, Pultn. sp. che vive nell' Atlantico e nei mari dell' Europa settentrionale.

Le sette specie non conosciute viventi rappresentano sopra 374 meno del 2 per cento: proporzione veramente minima in

confronto a quella che si riscontra nel Pliocene tipico, nel quale il numero delle specie estinte oscilla dal 25 al 50 per cento.

In questa fauna manca quell' insieme di grossi *Pecten*, *Spondylus*, *Hinnites*, *Venus*, *Ficula*, *Terebra*, *Pleurotoma*, *Conus*, etc., così caratteristici del Pliocene classico, e le dimensioni delle conchiglie sono per lo più identiche e qualche volta anche minori di quelle che le stesse specie, attualmente viventi nel Mediterraneo, raggiungono nel loro completo sviluppo. In oltre i generi e le specie si presentano con le stesse proporzioni numeriche di individui che nella fauna vivente del Mediterraneo e l' aggregazione di specie viventi a diverse zone di profondità ci fa ritenere che tali spoglie animali dovettero essere accumulate dalle onde in prossimità della spiaggia, come ci viene anche confermato dalla presenza dei numerosi frammenti appartenenti a specie di grandi dimensioni, delle quali raramente si trovano conchiglie intere.

In alcune località, più che in altre, molte conchiglie conservano ancora lo splendore madreperlaceo ed il colorito primitivo, tanto da sembrare spesse volte dragate di fresco e da permettere spessissimo la determinazione delle varietà *ex-colore*.

Questa fauna è dunque molto più recente di quella dell' *Astiano* e differisce appena da quella attuale, per qualche specie non conosciuta vivente. Essa è più giovane non solo di quelle dei noti depositi di Monte Mario e di Vallebiaja, ma anche di quelle classiche delle falde di M. Pellegrino e di Ficarazzi, nonchè di quelle di Sciacca, di Monasterace, delle Carrubare e di altre dei dintorni di Reggio Calabria, della Valle del Crati presso Castrovillari, di quelle delle argille sabbiose di Matera, di Gravina e Galatina, del *Mazzaro* di Taranto, degli strati di Rodi, ecc.

La fauna fossile delle argille subetnee si può piuttosto paragonare ad altre più recenti di quelle ora enumerate, cioè a quelle di Rizzolo, in Prov. di Siracusa, delle sabbie grigie di Archi e del Vallone di Cacariaci presso Monteleone Calabro, a

quelle di Gallipoli, del *Carparo* di Taranto, dalle marne argillose dell' Epomeo, delle panchine di Livorno, dei depositi dell' istmo di Corinto, ecc.

Se ancora si discute sull' età precisa delle note faune di M. Mario e di Vallebiaja, nessuno contesta più l'appartenenza di quelle del bacino di Palermo, e delle altre equivalenti che abbiamo citato, ad un piano posteriore all' ASTIANO, indicato come Postpliocene marino o Piano SICILIANO (Doderlein).

Se questo debba aggregarsi al Pliocene, come terza divisione, o al Quaternario, è oggetto di controversie; ma nel primo caso vengono alterati i limiti del Pliocene classico e non si tengono nel debito conto gli intimi rapporti delle faune del Piano SICILIANO con quella dell' attuale Mediterraneo. La fauna delle argille subetnee, e quelle altre con le quali avanti l'abbiamo direttamente paragonata, sono molto giovani; esse differiscono pochissimo da quella vivente mediterranea ed occupano quindi nel Postpliocene marino un orizzonte molto elevato.

Queste faune sono però così intimamente legate a quelle un pò più antiche dei dintorni di Palermo e di altri luoghi, che sarebbe certamente un errore collocare solo le prime nel Postpliocene e le seconde nel Pliocene superiore.

Ci pare utile far rilevare ancora una volta che nella fauna dei depositi marini subetnei non si sono riscontrate specie veramente glaciali.

Da questo caso, come da altri di sedimenti simili della Sicilia e dell' Italia meridionale, nei quali tali specie sono molto rare o del tutto mancanti , resta ancora una volta provato che la presenza di specie glaciali non è costante nel nostro Postpliocene marino , e che non può essere ritenuto un carattere necessario per la distinzione di esso, come hanno fatto osservare ripetutamente varî autori.

Le sabbie gialle con *Corbicula fluminalis*, Müll. sp. e *Melanopsis sp.*, appartengono alle porzioni più recenti del Postpliocene, durante il quale avvenne nelle nostre contrade ed in tutta l' I-

talia meridionale quel movimento negativo della linea di costa che, con l' inalzamento del fondo e l' emersione definitiva delle argille, permise il depositarsi delle sabbie di acqua dolce o leggermente salmastra, sulle quali le alluvioni accumularono più tardi enormi ammassi di ciottoli arrotondati, frammisti a sabbie e a ghiaie con le quali si presentano a volte più o meno cementati.

CONCLUSIONE

Da quanto abbiamo esposto nella descrizione geologica delle varie località postplioceniche della base dell' Etna e dalle considerazioni stratigrafiche suggerite dall' esame della fauna fossile racchiusa nei loro strati sedimentarii, possiamo conchiudere che nella regione ora occupata in gran parte dall' Etna e dalla fertile Piana di Catania, esisteva durante il Postpliocene un ampio golfo, che dalle montagne eo-mioceniche di Calatabiano e di Castiglione si estendeva verso Sud-Ovest fino alle colline tortoniane di Centuripe, e di là fino ai Monti Iblei, bagnando ancora per buon tratto le valli che le fiumane avevano scavato nei terreni eo-miocenici durante l' emersione corrispondente al Piano PONTICO, e che erano state nuovamente invase dal mare durante la trasgressione pliocenica.

Verso la fine del Pliocene si iniziò nel nostro mare un progressivo sollevamento del fondo, dovuto in parte alla formazione di pieghe nei nuovi sedimenti ed alle eruzioni sottomarine di considerevoli masse di rocce basaltiche, ma più specialmente ad un' estesa oscillazione negativa della linea di costa che continuò, forse con leggeri movimenti alternanti, anche dopo l'emersione dei depositi SICILIANI, i quali alla Vena si trovano attualmente a circa 800 metri d' altezza sul livello del mare.

Mentre presso alle spiagge del nuovo litorale si andavano accumulando qua e là numerose spoglie di organismi marini

dei più giovani orizzonti del Piano SICILIANO, sulle terre da poco emerse avvenivano le prime eruzioni subaeree con abbondanti emissioni di sabbie e di ceneri che dai venti venivano spinte fino al mare, in fondo al quale si depositavano in lenti poco spesse, interstratificate con le argille sabbiose.

Quasi contemporaneamente, dei banchi di sabbia e dei cordoni di dune si formavano presso la soglia della nuova costa, mentre delle sabbie argillose a *facies* salmastra si andavano depositando qua e là sulle plaghe pianeggianti che il mare non aveva ancora abbandonato completamente e che venivano inondate di tempo in tempo da fiumane vaste e poco profonde, nelle cui acque viveva ancora la *Corbicula fluminalis* che attualmente si trova limitata nelle regioni calde dell' Africa e dell' Asia.

Verso quell' epoca il clima delle nostre contrade doveva essere dunque alquanto più caldo, come sarebbe probabilmente ancora ai nostri giorni se non fosse sensibilmente modificato dalla eccelsa mole dell'Etna, le cui rilevanti masse nevose esercitano una grande influenza sulla temperatura media annuale.

Mentre avveniva l' emersione di questi depositi marini e salmastri, delle grandi correnti alluvionali provenienti dal Nord-Ovest accumulavano su di essi dei potenti banchi di ciottoli arrotondati di gneiss, di graniti, di scisti diversi, di calcari compatti, di brecce calcaree, di calcari nummulitici e di arenarie, nonchè di numerosi ciottoli basaltici, evidentemente strappati alle formazioni vulcaniche che si andavano moltiplicando nella regione ora occupata dall' Etna.

Durante il periodo di queste grandi alluvioni vivevano ancora nelle nostre contrade gli ultimi rappresentanti dell'*Elephas antiquus* e dell'*Hippopotamos amphibius major*, mentre dei grandiosi parossismi vulcanici andavano accumulando numerose correnti di lava ed un' enorme quantità di scorie, di ceneri e di lapilli, che, dilavati e convogliati dai torrenti, si depositavano qua e là in grossi banchi di tufo sulle argille e sui conglomerati.

Altre correnti laviche deviarono posteriormente i corsi di questi torrenti, o li seppellirono in parte, preservando i tufi dall' erosione.

E così a poco a poco, col continuo moltiplicarsi delle eruzioni, e coll' enorme accumulo di materiali vulcanici sull' ampia base postpliocenica, andò formandosi, in tempi geologicamente molto recenti, la poderosa massa del nostro grande vulcano.

Dal Museo di Geologia della R. Università.

Catania, marzo 1907.

Fig. 1

LE SIELE E LA RUPE DI MOTTA S. ANASTASIA

SCALIA FOT. ELIOT. CALZOLARI & FERRARIO - MILANO

Fig. 2

SPIGA DI PRISMI BASALTICI PRESSO LA STAZIONE DI ACICASTELLO

Sulla direzione delle scariche elettriche atmosferiche nelle fulminazioni

Dott. GIOVANNI TROVATO CASTORINA

RELAZIONE

DELLA COMMISSIONE DI REVISIONE, COMPOSTA DAI SOCI EFFETTIVI
PROFF. G. P. GRIMALDI ED A. RICCÒ, *relatore*

Questa nota del D.r G. Trovato Castorina è la continuazione degli interessanti studî di lui sulle fulminazioni delle roccie etnee, di cui ha già trattato in altra nota inserita nei nostri *Atti;* quindi la Commissione ritiene opportuno che anche queste indagini siano pubblicate negli Atti dell' Accademia.

Colla presente nota mi propongo di esporre altri risultati delle ricerche « *Sulla direzione delle scariche elettriche fulminee.* Esse sono state continuate in Acireale presso il *Piano Pizzone*, *sempre su rocce basaltiche dell' Etna in situ*, nella stessa proprietà del Sig. Casimiro Carpinati, al quale mi è grato porgere sentiti ringraziamenti.

Le zone magnetiche da me constatate sono analoghe a quelle prodotte da una fulminazione su lave dell' Etna, di cui ho altrove parlato (1), analoghe a quelle osservate da Max Toepler su rocce vulcaniche (2), da Folgheraiter sui ruderi della Cam-

(1) Atti dell' Accademia Gioenia di Scienze Naturali in Catania—Maggio 1906.

(2) Max TOEPLER — *Ueber die Richtung der elektrischen Strömung in Blitzen* — Meteorologische Zeitschrift, November 1901.

pagna romana (1) e da Giovanni e Gaetano Platania su fabbricati colpiti recentemente dal fulmine (2); e quantunque per le ricerche dello stesso Folgheraiter (3) e recentemente da Brunhes (4) non vi siano prove sufficienti per spiegare l' origine di alcuni punti distinti, pure si può considerare fuor di dubbio che le zone magnetiche da me studiate sono dovute a scariche elettriche atmosferiche.

Mentre Max Toepler su 92 tracce magnetiche, su rocce vulcaniche, ne trova 59 che sarebbero dovute a scariche dalla terra alla nube e 33 a scariche dalla nube alla terra, Giovanni e Gaetano Platania invece hanno osservato, sui fabbricati fulminati, tracce magnetiche dovute sempre a scariche dal basso in alto.

L'area da me esplorata è complessivamente inferiore a mezzo Kmq. e trovasi a circa 200 m. sul livello del mare.

Mentre ordinariamente sui fabbricati colpiti dal fulmine si notano, fra le due zone di polarità opposta, fenditure, scrostamenti ecc., sulle rocce da me esaminate non si osserva traccia meccanica alcuna dovuta al passaggio della scarica fulminea, epperò le ricerche sono state condotte ispezionando le rocce colla solita bussoletta tascabile, l' ago della quale ha 3 cm. di lunghezza. Con essa torna facilissimo il rinvenire tali tracce magnetiche, comunque sia l'orientazione della superficie sulla quale esse si trovano.

Le zone magnetiche da me osservate sono quasi tutte *distinte* e di 1 cm. di larghezza, lunghe in generale più di 50 cm.; di-

---

(1) Folgheraiter — *Frammenti Concernenti la Geofisica dei Pressi di Roma* — Studî sul magnetismo prodotto da fulminazioni — N. 10 Spoleto — 1900.

(2) Gaetano e Giovanni Platania — *Effets magnetiques de la foudre sur les roches volcaniques.* Comptes Rendus 4 Décembre 1905.

Giovanni e Gaetano Platania, *Sul magnetismo prodotto da fulminazioni.* Memorie della Classe di Scienze della R. Accademia degli Zelanti—3ª serie volume IV—1905-1906. Acireale.

Gaetano Platania — *Sul magnetismo delle lave dell' Etna* — Congresso dei naturalisti italiani — Milano, 15-19 Settembre 1906.

(3) Folgheraiter — *Frammenti Concernenti la Geofisica dei Pressi di Roma* — *I punti distinti delle rocce magnetiche e le fulminazioni* — N. 5. Roma 1897.

(4) M. Bernard Brunhes — *Récherches sur la direction d'aimantation des roches volcaniques.* Journal de Physique — Novembre 1906.

sposte dall' alto in basso, sensibilmente parallele a due a due quelle di polarità opposta e distanti tra loro da 10 a 25 cm. circa.

Alcune di esse a 20 cm. di distanza dalla superficie sulla quale si trovano, fanno deviare l' ago della bussoletta di 180° dalla sua posizione normale di riposo.

Riguardo alla loro disposizione, esse si offrono nei seguenti modi :

a) Due zone magnetiche distinte a nastro di polarità opposta, parallele tra loro e tali che si abbia a sinistra (*per chi guarda*) la zona di polarità Nord, a destra quella di polarità Sud. Per semplicità indico *con ns* questa disposizione. Ad essa corrisponderebbero le scariche *terra-nube.*

b) Più zone distinte *del tipo ns* di polarità alternata a poca distanza l' una dall' altra. In generale i nastri doppî in tal guisa disposti hanno direzione differente tra loro.

c) Due zone magnetiche distinte a nastro parallele tra loro e di polarità opposta con a sinistra la zona di polarità Sud, a destra quella di polarità Nord. Indico con *sn* quest'altra disposizione. Ad essa corrisponderebbero le scariche *nube-terra.*

d) Più zone distinte del tipo *sn* e disposte come nel caso *b*).

e) Più nastri doppî distinti, sia del tipo *ns* sia del tipo *sn*, a poca distanza l'uno dall' altro ed aventi diversa direzione tra loro.

Sono poco frequenti i nastri di polarità isolata e rarissimi i punti distinti isolati.

Per maggiore intelligenza riporto qui appresso uno schizzo del luogo ove ho rinvenuto tali zone magnetiche.

Con Max Toepler, indico come positiva la direzione della scarica fulminea dalla terra alla nube (*terra anodo*), e come negativa quella dalla nube alla terra (*terra catodo*).

Il tratto di terreno rappresentato dalla fig. 1, trovasi a destra di chi entra nella proprietà del Sig. Casimiro Carpinati

(*presso il Piano Pizzone*), per il cancello di ferro che guarda a S E, il quale trovasi al principio di quella via per la quale si può andare a Santa Maria di Loreto, come ho altrove detto.

I. GRUPPO

1)

Lungo il muro vi sono alcuni massi poco distanti l' un dall'altro, sulla superficie dei quali si osservano otto zone magnetiche a nastro doppio del tipo *sn*, in generale *distinti* e lunghi cm. 50 circa ciascuno. Ivi trovasi pure qualche nastro di polarità isolata.

2)

Un nastro doppio *ns* lungo 60 cm. circa a 10 passi dal muro. Il suo piano guarda a N NW.

3)

Due nastri doppi *ns*, *sn* distanti circa 70 cm. tra loro e lunghi ciascuno 20 cm.

Fig. 1.

4)

Tracce magnetiche *ns* non distinte, sopra una superficie che guarda ad Est.

5)

Tre nastri doppî del tipo *ns*. La superficie sulla quale essi si trovano guarda in gran parte a N. NE. Sono lunghi da 40 ad 80 cm.

6)

Due nastri doppî del tipo *ns*, lunghi 40 cm. circa e distanti 1 m. circa tra loro.

7)

Un nastro distinto *ns*, lungo cm. 30. Il suo piano guarda a Sud.

8)

Cinque nastri doppî del tipo *ns*, della lunghezza dai 30 ai 50 cm. a poca distanza l' uno dall' altro.

Ho quindi osservato 23 nastri doppî; dei quali 14 del tipo *ns*, e 9 del tipo *sn*.

II. GRUPPO

Di fronte al cancello di ferro, che guarda a SE, di cui sopra dissi, se ne trova un altro pure di ferro, a pochi m. di distanza, per il quale si entra in un altro pezzo di terreno (dello stesso proprietario), diviso, da bassi muri di pietra vulcanica, in tre tratti, di ciascuno dei quali riporto qui appresso uno schizzo. Ivi si osservano pure distribuiti qua e là dei massi emergenti generalmente meno di un metro dal suolo, sulla superficie dei quali si trovano i nastri magnetici in discorso.

1)

+ + Due nastri doppî del tipo *ns*, distanti cm. 20, su di un masso presso il muro. Uno di essi è lungo cm. 25, l'altro cm. 60.

2)

— Un nastro doppio distinto *sn*, lungo 40 cm. rivolto a NE sopra un masso lungo circa 1 m. posto presso il muro.

3)

— Un nastro doppio distinto *sn*, lungo cm. 50. Il suo piano guarda ad Est. Il masso è alto 70 cm circa.

4)

— A 3 m. di distanza dal precedente v'è un altro nastro doppio del tipo *sn*, distinto, il quale è lungo più di 2 metri.

5)

+ Un nastro doppio distinto lungo più di m. 1, 20. Guarda a S. SE. A 10 cm. di distanza l'ago ruota di 180°.

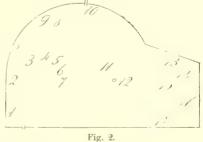
6)

+ + Due nastri doppî del tipo *ns*, distinti e lunghi ciascuno 45 cm. circa. Distano 2 m. circa tra loro.

7)

+ Un nastro doppio *ns* in parte distinto, lungo cm. 80.

Fig. 2.

8)

+ + — + + A 12 m. dal cancello che guarda a NW v'è una grossa quercia il cui tronco si piega orizzontalmente. Sotto i rami di essa, ed a piè del tronco vi sono sei nastri doppî, cinque del tipo *ns*, uno del tipo *sn*. In generale sono distinti e lunghi 40 cm.

9)

\+ Un nastro doppio *ns*, in parte distinto, lungo cm 50. Guarda l' Etna.

10)

\+ Tracce magnetiche non distinte del tipo *ns*, presso il cancello di ferro. Il loro piano guarda ad E.SE.

11)

— + — — Due sensibili nastri doppî distinti, a poca distanza tra loro; uno del tipo *sn* lungo 1 m, l' altro del tipo *ns*, lungo 40 cm. circa. A 2 m. di distanza verso SE ve ne sono altri 3 del tipo *ns*, sensibilmente paralleli tra loro.

12)

\+ — — + — + — — + + — — + — + — + — + + + + + + + —

Ivi v' è una seconda quercia, sotto i rami della quale, come pure a piè del tronco, vi sono dei massi, sulla superficie di essi ho osservato 26 nastri doppî, quasi tutti distinti; 15 di essi sono del tipo *ns*, 11 del tipo *sn*. La loro lunghezza varia in generale dai 30 ai 70 cm.

13)

\+ + + — + + + Sette nastri doppî distinti; sei del tipo *ns*, uno del tipo *sn*, distribuiti sopra un mucchio di massi che occupano un'area circolare di 2 m. di diametro. La loro lunghezza varia dai 40 ai 60 cm.

— — A poca distanza dai precedenti vi sono altri due nastri doppî distinti, del tipo *sn*, ad 1 m. tra loro circa; uno lungo più di 1 m, l' altro 50 cm.

14)

— — — } Tre nastri doppî del tipo *sn*, lunghi ciascuno 65 cm. circa. Essi guardano ad Est. Il nastro doppio intermedio dista 60 cm. circa da uno e 2 m. dall' altro.

15)

+ } Tracce non distinte *ns* lunghe 40 cm circa. Guardano a NE.

16)

+ — } Due nastri doppi *ns*, *sn* sulla superficie di uno stesso masso, distanti 25 cm tra loro e lunghi cm. 40 circa.

+ + + } Ad 1 m. di distanza da uno di essi ve ne sono altri tre del tipo *ns*, sotto i rami di una terza quercia.

17)

— } Un nastro doppio *sn* debolmente distinto, lungo 50 cm. circa.

In tutto, su questo tratto di terreno, ho osservato 66 nastri doppî, dei quali 39 sono del tipo *ns* e 27 del tipo *sn*.

III. GRUPPO

Questo tratto di terreno (fig. 3) è separato dal primo mediante un muro alto, come dissi, 1 m. circa.

1)

— } Un nastro doppio distinto *sn*, lungo 40 cm. circa: guarda ad Est.

2)

— — + — — } A 15 passi circa dal precedente vi sono cinque nastri doppî distinti: 4 sotto del tipo *sn*, uno del tipo *ns*, a poca distanza l'uno dall'altro e sono lunghi 50 cm. circa.

3)

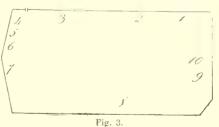
— — } Due nastri doppî distinti del tipo *sn*, lunghi 40 cm. circa e distanti 1 m. circa tra loro.

4)

+ } Un nastro doppio distinto *ns*, lungo 30 cm. circa.

5)

+ } Un sensibilissimo nastro doppio *ns*, distinto, lungo 40 cm. Guarda l' Etna.

Fig. 3.

6)

+ + + + + +

Sei nastri doppî distinti del tipo *ns*, abbastanza vicini tra loro. Ognuno di essi è lungo 40 cm.; quattro sono rivolti verso l' Etna.

7)

+ + + + + + +

Ivi trovasi un gruppo di sette nastri doppî del tipo *ns*, in gran parte distinti. La loro lunghezza varia dai 50 ai 60 cm. Sono distribuiti in un intervallo di circa 3 metri.

8)

+ + + − + − − + − − − + − + −

Dal N. 7 distanti 20 passi circa, vi sono dei massi sui quali si trovano distribuiti qua e là 15 nastri doppî, generalmente distinti, 7 dei quali sono del tipo *ns* ed otto del tipo *sn*, lunghi in generale dai 35 ai 70 cm. Ivi si osserva pure qualche nastro di polarità isolata.

9)

− − − − −

Un gruppo di cinque nastri doppî distinti del tipo *sn*, della lunghezza di 80 cm. circa sopra una superficie rivolta ad Est, alta 50 cm. Ogni nastro doppio dista dal suo sussequente 30 cm. circa.

+ Un nastro doppio distinto *ns*, che guarda ad Est, lungo cm. 30.

10)

+ + +

Da esso a 3 m., ve ne sono altri due del tipo *ns*, della lunghezza ciascuno di 32 cm. circa. Uno di essi, a 15 cm. di distanza, fa ruotare l' ago di 180°.

Ho quindi, in quest' ultimo tratto di terreno, constatato 47 nastri doppî, dei quali 26 del tipo *ns*, e 21 del tipo *sn*.

IV. GRUPPO

1)

+ +

Due nastri doppî distinti del tipo *ns* ad 1 m. tra loro che raggiungono il suolo. Uno è lungo m. 1, 50, l' altro cm. 40.

2)

— + Due nastri doppî distinti *ns*, *sn* ciascuno lungo 90 cm. circa a poca distanza tra loro. Il nastro *sn* è sensibilissimo ed a 15 cm. di distanza fa ruotare l' ago di 180°. L' altro invece è più debole.

3)

+ + Più in là quattro metri circa, se ne trovano altri due del tipo *ns* debolmente distinti, ad 1 m. tra loro.

4)

+ — Ad 8 m. dai precedenti verso l'Etna, si osservano altri due nastri doppî *ns*, *sn* distinti e rispettivamente lunghi cm. 30 e cm. 60.

— + Ad 1 m. da essi ve ne sono altri due *sn*, *ns* distinti. Il primo è lungo 50 cm., l' altro cm. 40.

5)

+ Ivi v' è un nastro doppio *ns* debolmente distinto, lungo 20 cm. rivolto verso l' Etna.

6)

— Un sensibilissimo nastro doppio distinto *sn*, che guarda l'Etna, lungo 20 cm. il quale a più di 10 cm. di distanza fa capovolgere l'ago. Il masso sul quale si trova è alto cm. 20.

7)

+ Un nastro doppio distinto *ns*, lungo 20 cm.

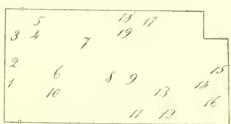



Fig. 4.

8)

+ Un fortissimo nastro doppio distinto *ns*, lungo 40 cm. A 15 cm. di distanza l' ago si capovolge.

9)

— + Due nastri doppî distinti *sn*, *ns* ad 1 m. tra loro, lunghi rispettivamente cm. 30 e cm. 50. Il nastro *sn* a 5 cm. di distanza fa capovolgere l' ago.

10)

+ Un nastro doppio *ns*, debolmente distinto, lungo 40 cm.

11)

+ Un nastro doppio distinto *ns*, lungo cm. 50.

12)

— A circa 8 m. dal precedente, trovasi un fortissimo nastro doppio *sn*, lungo 50 cm. e rivolto a Nord, il quale a 20 cm. fa capovolgere l' ago.

13)

— + Due nastri doppî *sn*, *ns*, distinti ad 1 m. tra loro. Ciascuno di essi è lungo 40 cm. circa. Il nastro *sn* a 20 cm. fa capovolgere l'ago. L'altro è debolmente distinto.

14)

— Un nastro doppio distinto *ns*, lungo 70 cm. il quale per circa 55 cm. giace sopra un piano orizzontale.

15)

— + Due nastri doppî distinti *sn*, *ns* sopra uno stesso masso, alto 60 cm. circa, presso il muro. Sono lunghi circa 60 cm. Il nastro *sn* è più sensibile dell' altro.

16)

— Un nastro doppio *sn*, distinto e lungo cm. 50.

17)

+ + — + + + Ivi trovasi sei nastri doppî distinti: cinque del tipo *ns*, uno del tipo *sn*, distribuiti sopra una superficie di 2 mq. circa, rivolta a N.

18)

— + Ad 1 m. di distanza tra loro, trovasi due nastri doppî *sn*, *ns* distinti, lunghi rispettivamente cm. 50 e cm. 30. Il nastro *sn* è meno sensibile dell' altro.

19)

— + + + Ivi trovasi quattro nastri doppî distinti, uno del tipo *sn*, 3 del tipo *ns*. Il primo è lungo cm. 50. Gli altri sono più corti.

+ A poca distanza trovasi un breve nastro doppio distinto *ns* rivolto a N.

Ho ulteriormente osservato 38 nastri doppî, 25 dei quali sono del tipo *ns* e 13 del tipo *sn*.

Ho quindi trovato in tutto 174 nastri doppî: 104 del tipo *ns*, 70 del tipo *sn*, così distribuiti:

	Tracce magnetiche	
	positive	negative
1° Gruppo.	14	9
2° Gruppo.	39	27
3° Gruppo.	26	21
4° Gruppo.	25	13
	104	70

Nelle precedenti ricerche (1) ne avevo trovato:

Proprietà Carpinati . . .	28	11
Piano Pizzone	10	1
Su muri di lava dell' Etna .	8	2
	150	84

Complessivamente ho quindi trovato 234 nastri doppî: 150 dei quali sarebbero dovute a scariche elettriche dalla terra alla nube, 84 a scariche dalla nube alla terra; e si vede che in ogni gruppo le tracce positive prevalgono alle negative. Il rapporto tra il numero delle tracce magnetiche dovute a scariche positive e quello dovuto a scariche negative trovate da Max Toepler sul monte Geltsch e dintorni, dato da $\frac{59}{53} = 1.787$, è sensibilmente uguale a quello da me trovato nelle presenti ricerche: $\frac{150}{84} = 1{,}785$, epperò il numero delle scariche positive sarebbe quasi il doppio di quello delle scariche negative.

Per spiegare questo fenomeno Max Toepler suppone che il numero delle scariche positive sia uguale a quello delle scariche negative e ne spiegherebbe la prevalenza delle prime col supporre che le scariche dalla nube alla terra, essendo ramificate, lascerebbero traccia poco o nulla sensibile sulle rocce.

Nelle presenti ricerche io ho constatato che sia la disposizione, sia l' intensità delle zone magnetiche è analoga tanto per le tracce dovute a scariche positive, quanto per quelle dovute a scariche

(1) Bollettino dell' Accademia Gioenia di Scienze Naturali in Catania -Luglio 1906.

negative e la differenza da me osservata consiste esclusivamente nella prevalenza delle prime.

Nei dintorni di Roma e nelle Alpi Centrali, come risulta dai lavori di Keller, Oddone e Sella e Folgheraiter, non solo sono rare tali zone magnetiche, ma relativamente anche i punti distinti.

Il grande numero dei nastri doppî sulle lave basaltiche dell' Etna, rispetto alla piccola estensione nella quale essi trovansi distribuiti, dimostra che le fulminazioni non sono rare nelle nostre contrade. Ed il numero di tali nastri si potrebbe spiegare sia pensando che tali effetti magnetici siano persistenti, sia ammettendo che ogni fulminazione ne dia talvolta origine a diversi.

Difatti nella fulminazione avvenuta il 15 agosto 1905 presso il Piano Pizzone, osservai 7 di tali nastri magnetici distribuiti a circa 18 m. di distanza ; ed i Proff. Giovanni e Gaetano Platania in occasione del temporale avvenuto in Acireale nella notte dal 20 al 21 Settembre dello stesso anno, ne osservarono degli altri, contemporaneamente prodotti da una fulminazione, su due fabbricati a 20 metri circa di distanza tra loro.

Risulta pure dalle ricerche di Max Toepler che le scariche positive prevalgono alle negative a 500 m. sul livello del mare, mentre sul monte Geltsch, a circa 800 m., si ha prevalenza contraria.

Epperò a quest'ultima altitudine sarebbero importantissime più estese ricerche. (1)

Concludendo:

1) *Presso Acireale, alla altitudine di circa 200 m. sono frequentissime, sulle rocce basaltiche dell'Etna, le zone magnetiche*

(1) A questo proposito, il Prof. Giovanni Platania richiamò l' attenzione del Congresso di fisica di Roma, dell' Aprile dell' anno scorso, sull' importanza di estendere tali ricerche, specialmente su fabbricati muniti o no di parafulmini. Accolta la proposta dal Congresso, il Prof. L. Palazzo, Direttore del R. Ufficio centrale di meteorologia e geodinamica (Via Caravita, 7, Roma) diramò una apposita circolare e il relativo questionario, di cui sarà mandata copia a chiunque ne faccia richiesta.

distinte a doppio nastro , dalle quali si può rilevare la direzione della scarica fulminea.

2) *Ivi ho osservato 234 di tali nastri doppî, ciascuno di 1 cm. di larghezza e di circa 50 cm. di lunghezza.*

3) *Tali nastri offrono un' intensità magnetica sensibile, la quale è indipendente dalla direzione della scarica elettrica.*

4) *Ammettendo che ogni zona magnetica a nastro doppio sia dovuta ad una scarica fulminea, di esse 150 sarebbero dovute a scariche positive e 84 a scariche negative.*

Pertanto il numero delle scariche dalla terra alla nube sarebbe quasi il doppio di quello delle scariche dalla nube alla terra.

Catania, Marzo 1907.

Sul moto di rotolamento

Memoria 3ª del prof. G. PENNACCHIETTI

Stimo non inopportuno completare con questo lavoro le due mie precedenti memorie « *sul moto di rotolamento* » (1) esponendo, con semplificazioni e diverse aggiunte non prive forse di qualche interesse, i principali risultati ottenuti dal GEBBIA (2) sulle condizioni d'integrabilità del sistema delle equazioni differenziali totali del moto di rotolamento.

§ I.

Tre gradi di libertà.

Assumiamo per semplicità sulle superficie del corpo mobile e del corpo fisso due sistemi isotermi di coordinate curvilinee e siano u, v, u', v' i rispettivi parametri isometrici, talchè le espressioni del quadrato dell'elemento lineare siano:

$$ds^2 = \lambda^2 (du^2 + dv^2), \quad ds'^2 = \frac{1}{\lambda'^2} (du'^2 + dv'^2).$$

Le coordinate curvilinee del punto di contatto siano u, v, u', v' sulle due rispettive superficie e sia θ l'angolo delle linee $u = \text{cost.}$, $u' = \text{cost.}$ La posizione del corpo mobile rispetto al corpo fisso è determinata dai 5 parametri u, v, u', v', θ. Le

(1) Atti dell'Accademia Gioenia, Serie 4ª, Vol. XIX, 1906, Sul moto di rotolamento, Memoria 1ª; Vol. XX, 1907, Sul moto di rotolamento, Mem. 2ª.

(2) Sulla integrabilità delle condizioni di rotolamento di un corpo solido sopra un altro, e su qualche questione geometrica che vi è connessa. Rendiconti del Circolo Matematico di Palermo, Tomo XX, 1905.

equazioni ai differenziali totali, esprimenti che il moto infinitesimo è una rotazione intorno a un asse da determinarsi passante pel punto di contatto, sono:

$$(1) \quad \begin{cases} du' = \lambda\lambda' (\operatorname{sen} \theta \, du + \cos \theta \, dv), \\ dv' = \lambda\lambda' (\cos \theta \, du - \operatorname{sen} \theta \, dv), \end{cases}$$

le quali esprimono che i due elementi lineari ds, ds' sono di eguale grandezza, direzione e senso.

Un' equazione integrale sia:

$$F(u, v, u', v', \theta) = 0.$$

Derivando quest' equazione e sostituendo poi nel risultato i valori (1), avremo un' equazione che, coll' eguagliare a zero i coefficienti di du, dv, si scinde nelle tre seguenti:

$$\frac{\partial F}{du} + \lambda\lambda' \left(\cos \theta \frac{\partial F}{\partial u'} + \operatorname{sen} \theta \frac{\partial F}{\partial v'}\right) = 0,$$

$$\frac{\partial F}{\partial v} + \lambda\lambda' \left(- \operatorname{sen} \theta \frac{\partial F}{\partial u'} + \cos \theta \frac{\partial F}{\partial v'}\right) = 0,$$

$$\frac{\partial F}{\partial \theta} = 0.$$

Ricercando coi noti metodi le condizioni d' integrabilità di questo sistema di equazioni differenziali parziali lineari omogenee, dalla sola considerazione della 1ª e 3ª, si ottengono le due nuove seguenti equazioni che devono coesistere colle tre scritte:

$$\operatorname{sen} \theta \frac{\partial F}{\partial u'} - \cos \theta \frac{\partial F}{\partial v'} = 0, \qquad \cos \theta \frac{\partial F}{\partial u'} + \operatorname{sen} \theta \frac{\partial F}{\partial v'} = 0,$$

per mezzo delle quali, essendo diverso da zero il determinante dei coefficienti delle due derivate parziali, e ritornando poi alle equazioni differenziali parziali primitive, si conclude che F si ridurrebbe identicamente a una costante, o, in altre parole, che

il sistema dell' equazioni ai differenziali totali del rotolamento non è, per sè solo, integrabile.

Associamo perciò al sistema (1) una terza equazione, ciò che meccanicamente equivale ad introdurre un nuovo legame nel corpo, sicchè questo da tre gradi di libertà passi ad averne due soli. Quanto alla introduzione del nuovo legame distingueremo due casi: 1° Il nuovo legame consista in un' equazione ai differenziali totali ed allora sono 7 i valori iniziali da potersi dare ad arbitrio, quando si studia il movimento sotto l' azione delle forze date; 2° Il nuovo legame sia rappresentato da un' equazione in termini finiti fra i 5 parametri u, v, u', v', θ ed allora, nel problema dinamico, sono 6 i valori iniziali arbitrari distinti dalle costanti che possono figurare nella equazione vincolare.

§ II.

Integrabilità coll' aggiunta di un' equazione ai differenziali totali.

Se la equazione da aggiungersi non contiene $d\theta$, è evidente che il sistema formato da tutte e tre le equazioni potrà prendere la forma:

$$dv = f(u, v, u', v', \theta)\, du,$$

$$du' = \lambda\lambda' (\operatorname{sen}\theta + f\cos\theta)\, du,$$

$$dv' = \lambda\lambda' (\cos\theta - f\operatorname{sen}\theta)\, du.$$

Questo sistema potrà integrarsi soltanto se si ha:

$$\theta = c,$$

essendo c una costante comunque data. Ma in tale ipotesi noi avremmo aggiunto non un solo, ma bensì due legami ai due primitivi del sistema, il quale diventerebbe così a legami completi e quindi necessariamente olonomo. Noi tralasciamo di considerare il caso ancor più generale dell' associazione di due equa-

zioni al sistema delle due equazioni (§ I, 1), perchè con tale aggiunta noi avremmo un sistema a legami completi e perciò certamente olonomo. Dunque, se si vuole che il nuovo sistema abbia due gradi di libertà, ossia se si vuole porre una sola equazione oltre le due proposte (§ I, 1), bisognerà che questa nuova equazione contenga il differenziale $d\theta$. Il sistema delle tre equazioni ai differenziali totali potrà allora assumere la forma:

$$(1)\quad \begin{cases} du' = \lambda\lambda' (\cos\theta\, du - \operatorname{sen}\theta\, dv), \\ dv' = \lambda\lambda' (\operatorname{sen}\theta\, du + \cos\theta\, dv), \\ d\theta = \rho du + \sigma dv, \end{cases}$$

ove:

$$\rho = \rho(u, v, u', v', \theta), \qquad \sigma = \sigma(u, v, u', v', \theta).$$

Un' equazione integrale del sistema (1) sia:

$$F(u, v, u', v', \theta) = 0.$$

Affinchè il sistema (1) sia completamente integrabile, è necessario e sufficiente che sia Jacobiano il sistema delle due equazioni:

$$(2)\qquad \frac{\partial F}{\partial u} + \lambda\lambda' (\cos\theta \frac{\partial F}{\partial u'} + \operatorname{sen}\theta \frac{\partial F}{\partial v'}) + \rho \frac{\partial F}{\partial \theta} = 0,$$

$$(3)\qquad \frac{\partial F}{\partial v} + \lambda\lambda' (-\operatorname{sen}\theta \frac{\partial F}{\partial u'} + \cos\theta \frac{\partial F}{\partial v'}) + \sigma \frac{\partial F}{\partial \theta} = 0,$$

i cui primi membri, per brevità, denoteremo con $A(F)$, $B(F)$. Pongo:

$$C(F) = A(B(F)) - B(A(F));$$

avrò:

$$C(F) = P\frac{\partial F}{\partial u'} + Q\frac{\partial F}{\partial v'} + R\frac{\partial F}{\partial \theta}$$

e dovrà essere:

$$C(F) = 0. \tag{4}$$

Si avrà:

$$P = -A(\lambda\lambda' \operatorname{sen}\theta) - B(\lambda\lambda' \cos\theta),$$

$$Q = A(\lambda\lambda' \cos\theta) - B(\lambda\lambda' \operatorname{sen}\theta),$$

$$R = A(\sigma) - B(\rho),$$

ossia:

$$P = -\lambda'\left(\frac{\partial\lambda}{\partial u}\operatorname{sen}\theta + \frac{\partial\lambda}{\partial v}\cos\theta\right) - \lambda^2\lambda'\frac{\partial\lambda'}{\partial v'} - \lambda\lambda'(\rho\cos\theta - \sigma\operatorname{sen}\theta),$$

$$Q = \lambda'\left(\frac{\partial\lambda}{\partial u}\cos\theta - \frac{\partial\lambda}{\partial v}\operatorname{sen}\theta\right) + \lambda^2\lambda'\frac{\partial\lambda'}{\partial u'} - \lambda\lambda'(\rho\operatorname{sen}\theta + \sigma\cos\theta),$$

$$R = \frac{\partial\sigma}{\partial u} - \frac{\partial\rho}{\partial v} + \lambda\lambda'\left[\cos\theta\left(\frac{\partial\sigma}{\partial u'} - \frac{\partial\rho}{\partial v'}\right) + \operatorname{sen}\theta\left(\frac{\partial\sigma}{\partial v'} + \frac{\partial\rho}{\partial u'}\right)\right] + \rho\frac{\partial\sigma}{\partial\theta} - \sigma\frac{\partial\rho}{\partial\theta}.$$

Le condizioni necessarie e sufficienti, affinchè il sistema (2), (3) sia Jacobiano, sono:

$$(5)\ P = 0, \qquad (6)\ Q = 0, \qquad (7)\ R = 0.$$

Le equazioni (5), (6) sono lineari rispetto a ρ, σ e il determinante formato dai 4 coefficienti è essenzialmente differente da zero. Si ha dunque:

$$\rho = \frac{1}{\lambda}\left[-\frac{\partial\lambda}{\partial v} + \lambda^2\left(-\frac{\partial\lambda'}{\partial v'}\cos\theta + \frac{\partial\lambda'}{\partial u'}\operatorname{sen}\theta\right)\right], \tag{8}$$

$$\sigma = \frac{1}{\lambda}\left[\frac{\partial\lambda}{\partial u} + \lambda^2\left(\frac{\partial\lambda'}{\partial v'}\operatorname{sen}\theta + \frac{\partial\lambda}{\partial u'}\cos\theta\right)\right]. \tag{9}$$

Sostituendo questi valori nella superiore espressione di R, si vede che θ sparisce dal risultato e si ottiene la formula elegante:

$$R = \lambda^2(K' - K),$$

dove K, K' sono le curvature *Gaussiane* delle due superficie, cioè:

$$K = -\frac{1}{\lambda^2}\left[\frac{\partial}{\partial u}\left(\frac{1}{\lambda}\frac{\partial \lambda}{\partial u}\right) + \frac{\partial}{\partial v}\left(\frac{1}{\lambda}\frac{\partial \lambda}{\partial v}\right)\right],$$

$$K' = \lambda'\left(\frac{\partial^2 \lambda'}{\partial u'^2} + \frac{\partial^2 \lambda'}{\partial v'^2}\right) - \left[\left(\frac{\partial \lambda'}{\partial u'}\right)^2 + \left(\frac{\partial \lambda'}{\partial v'}\right)^2\right].$$

La (7) ci dà adunque l' equazione:

$$K' - K = 0. \tag{10}$$

Poichè quest' equazione dev' essere soddisfatta identicamente, cioè qualunque sieno le 4 variabili indipendenti u, v, u', v', si avrà, denotando con C una costante arbitraria:

$$K = C, \qquad K' = C,$$

cioè la curvatura delle due superficie dev' essere costante da punto a punto e la stessa per le due superficie.

Facendo le sostituzioni (8), (9) nella 3ª delle (1), si ottiene l' equazione cinematica:

$$\omega_n = 0, \tag{11}$$

essendo ω_n la componente della rotazione istantanea secondo la normale comune alle due superficie pel punto di contatto, cioè:

$$\omega_n = d\theta + R_u\, ds_u - R_v\, ds_v + R'_u\, ds'_u - R'_v\, ds'_v,$$

ove ds_u, ds_v, ds_u', ds_v' sono gli elementi delle linee coordinate u=cost., v=cost., u'=cost., v'=cost. e dove R_u, R_v, R_u', R_v' sono le curvature geodetiche delle stesse linee, cioè:

$$R_u = -\frac{1}{\lambda^2}\frac{\partial \lambda}{\partial u}, \quad R_v = -\frac{1}{\lambda^2}\frac{\partial \lambda}{\partial v};$$

$$R'_u = \frac{\partial \lambda'}{\partial u'}, \quad R'_v = \frac{\partial \lambda'}{\partial v'}.$$

La (11) esprime che il legame aggiunto ai due legami dati consiste nell' impedimento della rotazione normale. Dunque la

condizione necessaria e sufficiente, affinchè il sistema delle due equazioni ai differenziali totali del rotolamento sia integrabile completamente mediante l' aggiunta d' un legame rappresentato da un' equazione ai differenziali totali, è che questo legame consista nell' impedimento della rotazione normale e che le due superficie abbiano la curvatura *Gaussiana* costante da punto a punto ed eguale per le due superficie. Quando sono verificate tali condizioni, il sistema delle tre equazioni ai differenziali totali è equivalente al sistema di tre equazioni in termini finiti contenenti tre costanti arbitrarie e l' insieme dei tre legami del corpo espressi dalle equazioni ai differenziali totali è equivalente all' insieme dei legami espressi dalle tre equazioni finite. Il problema del moto si può far dipendere allora dal sistema di tre equazioni di 2° ordine della ordinaria 2ª forma di Lagrange, oltre le tre equazioni differenziali vincolari.

Supponiamo che una sfera di raggio a rotoli sopra un' altra eguale cogli impedimenti dello strisciamento e della rotazione normale. Potremo porre:

$$ds^2 = a^2 (d\psi^2 + \operatorname{sen}^2 \psi \, d\varphi^2) ,$$

$$ds'^2 = a^2 (d\psi'^2 + \operatorname{sen}^2 \psi' \, d\varphi'^2) ,$$

essendo φ, ψ, φ', ψ' la longitudine e la colatitudine nelle due sfere. Pongo:

$$u = a \log \tan \frac{\lambda}{2} , \quad v = a\varphi ;$$

avrò:

$$ds^2 = \frac{1}{\cos h^2 \frac{u}{a}} (du^2 + dv^2) , \qquad ds'^2 = \frac{1}{\cos h^2 \frac{u'}{a}} (du'^2 + dv'^2) ,$$

$$\lambda = \frac{1}{\cos h \frac{u}{a}} , \qquad \lambda' = \cos h \frac{u'}{a} .$$

Con sostituzioni nelle (§ II, 8, 9) si troverà facilmente, se si vuol fare uso delle funzioni iperboliche :

$$\rho = \frac{\operatorname{sen} \theta}{a} \frac{\tan h \frac{u'}{a} \left(1 - \tan h \frac{u}{a}\right)}{1 - \tan h \frac{u'}{a}},$$

$$\sigma = \frac{\operatorname{sen} \theta}{a} \frac{\tan h \frac{u'}{a} - \tan h \frac{u}{a}}{1 - \tan h \frac{u'}{a}},$$

alle quali equazioni si unirà la seguente:

$$\lambda\lambda' = \frac{\cos h \frac{u'}{a}}{\cos h \frac{u}{a}}$$

Sostituendo queste ultime espressioni nel sistema (§ II, 2, 3), questo risulterà, senza dubbio, Jacobiano. La integrazione di tal sistema si fa secondo i noti metodi e noi non ci proponiamo in questo lavoro di fermarci sopra essa.

I risultati precedenti sono in conformità di quelli ottenuti da *Hadamard*.

Quando il sistema delle equazioni ai differenziali totali, rappresentante i vincoli nel moto di rotolamento a due gradi di libertà, è integrabile, il sistema in movimento è olonomo e gode delle proprietà del moto a due parametri d' un corpo solido. Nel problema del rotolamento il movimento istantaneo elicoidale tangente consiste in un' unica rotazione elementare del corpo che rotola, sotto l' azione di forze date e di velocità iniziali date, con velocità angolare determinata ad ogni istante, intorno all' asse centrale istantaneo del movimento, determinato, anche questo, a ciascun istante e per tutta la durata del movimento. L' asse centrale del movimento, corrispondente ad un istante dato, passa pel punto nel quale sono in contatto le due

superficie nello stesso istante. Perciò vale allora pel moto di rotolamento il noto teorema di *Ribacour* [1] che si riferisce al caso in cui sono reali e concorrenti i due assi istantanei di rotazione, trovati da *Schönemann*, *Mannheim* e dallo stesso *Ribacour* pel moto, a due parametri, d' un corpo solido. Dal teorema di *Ribacour* si dedurrà immediatamente che le due *superficie traiettorie* da lui considerate sono, nella nostra questione, le superficie del corpo fisso e del corpo rotolante sopra di esso, che tali superficie devono essere applicabili l' una all' altra, che i punti di contatto sono sempre tra quelli che si possono corrispondere nell' applicabilità e finalmente che è nulla la componente normale della rotazione istantanea. Se la integrazione è completa, come si è supposto in questo §, qualsiasi punto dato della superficie mobile può, a causa delle costanti arbitrarie che figurano nelle equazioni integrali, assumersi inizialmente per ipotesi come punto di contatto con qualsiasi punto dato della superficie fissa, dal che risulta senz'altro che le due superficie applicabili hanno inoltre curvatura costante.

Dei casi nei quali le condizioni d' integrabilità, nell'ipotesi di due gradi di libertà, sono soddisfatte non identicamente ma in virtù del sistema integrale che si presume esistere e che si vuol determinare in guisa da avere un sistema olonomo, ci occuperemo nel § IV, ma fin d' ora possiamo affermare, in conseguenza del teorema di *Ribacour*, che tali casi possono verificarsi unicamente quando le due superficie sono applicabili e sia impedita la rotazione normale.

Concludendo, le condizioni d' integrabilità del sistema delle equazioni differenziali totali del moto di rotolamento con due gradi di libertà, sono contenute nelle proprietà cinematiche e geometriche del moto, a due parametri, di un corpo solido, nelle quali consiste l' elegante teorema di *Ribacour*.

(1) Ribacour, *Sur la deformation des surfaces* (*Comptes rendu*, t. LXX, p. 330); G. Darboux, *Leçons sur la théorie générale des surfaces*. P. I. 1887; G. Koenigs, *Leçons de Cinématique, Cinématique théorique*, 1897, Chap. X.

In fine osserviamo che si potrebbero anche cercare le condizioni perchè il sistema delle due equazioni (2), (3), non sia Jacobiano, ma invece dia luogo ad un sistema di tre o quattro equazioni formanti un sistema completo con due soluzioni comuni, od una, contenenti, ciascuna, una costante arbitraria. Se queste condizioni possono darsi, le due soluzioni, o l' unica soluzione, possono tenere il luogo rispettivamente di due o di una delle tre equazioni ai differenziali totali (1), il sistema in movimento è anolonomo, allora si ha rispettivamente un' equazione ai differenziali totali, o due, rappresentanti legami anolonomi e non è applicabile il teorema di *Ribacour*.

§ III.

Integrabilità coll' aggiunta di un' equazione in termini finiti.

Il nuovo vincolo sia espresso dall' equazione data:

$$\theta = \theta(u, v, u', v'), \tag{1}$$

la quale supponiamo risoluta rispetto alla variabile θ. Un'equazione integrale del sistema formato dalle due equazioni (§ I, 1), quando in queste s'intenda sostituita l'espressione data (1) di θ, sia:

$$F(u, v, u', v') = 0.$$

Affinchè tal sistema sia completamente integrabile, è necessario e sufficiente che sia Jacobiano il sistema seguente:

$$\left\{\begin{aligned} &\frac{\partial F}{du} + \lambda\lambda'(\cos\theta\frac{\partial F}{\partial u'} + \operatorname{sen}\theta\frac{\partial F}{\partial v'}) = 0,\\ &\frac{\partial F}{\partial v} + \lambda\lambda'(-\operatorname{sen}\theta\frac{\partial F}{\partial u'} + \cos\theta\frac{\partial F}{\partial v'}) = 0.\end{aligned}\right. \tag{2}$$

Per mezzo della parentesi di *Poisson* si avrà l' equazione:

$$P\frac{\partial F}{\partial u'} + Q\frac{\partial F}{\partial v'} = 0, \tag{3}$$

dove :

$$P = -\frac{\partial \lambda}{\partial u}\,\mathrm{sen}\,\theta - \frac{\partial \lambda}{\partial v}\cos\theta - \lambda^2 \frac{\partial \lambda'}{\partial v'} + \lambda\left(-\cos\theta\,\frac{\partial \theta}{\partial u} + \mathrm{sen}\,\theta\,\frac{\partial \theta}{\partial v}\right) - \lambda^2\lambda'\,\frac{\partial \theta}{\partial u'}\,.$$

$$Q = \frac{\partial \lambda}{\partial u}\cos\theta - \frac{\partial \lambda}{\partial v}\,\mathrm{sen}\,\theta + \lambda^2 \frac{\partial \lambda'}{\partial u'} - \lambda\left(\mathrm{sen}\,\theta\,\frac{\partial \theta}{\partial u} + \cos\theta\,\frac{\partial \theta}{\partial v}\right) - \lambda^2\lambda'\,\frac{\partial \theta}{\partial v'}\,.$$

Dovranno adunque essere identicamente soddisfatte le due equazioni :

$$P = 0\,, \qquad Q = 0. \tag{4}$$

Se le (4) si moltiplicano una volta rispettivamente per $-\cos\theta$, $-\mathrm{sen}\,\theta$ e poi si sommano, un'altra volta invece per $\mathrm{sen}\,\theta$, $-\cos\theta$ e quindi pure si sommano, noi avremo delle stesse (4) due combinazioni lineari, le quali, rese omogenee, divengono precisamente le (§ II, 2, 3) cogli stessi valori (§ II, 8, 9) di ρ, σ. Dunque la equazione (1) in termini finiti non può essere data ad arbitrio, ma deve essere una soluzione particolare del sistema (§ II, 2, 3) dove ρ, σ siano appunto le espressioni già trovate, sicchè dovranno aversi anche adesso le (§ II, 10, 11), cioè l'equazione data (1) deve esprimere che è impedita la rotazione normale e inoltre le due superficie devono essere a curvatura costante come nel § precedente. Tutto ciò non è altro che la verificazione di un fatto che doveva prevedersi.

Supposto che la (1) sia data nel modo che è detto, il sistema (2) sarà Jacobiano e ci fornirà due soluzioni della forma :

$$F_1\,(u,\ v,\ u',\ v') = c_1\,, \tag{5}$$
$$F_2\,(u\,,\ v,\ u',\ v') = c_2\,; \tag{6}$$

il sistema in movimento, a due gradi di libertà, è allora olonomo e quindi a due parametri. I valori iniziali arbitrari, quando si studia il moto sotto l' azione delle forze date sono sei, come nel caso in cui il sistema (2) non ammette alcuna soluzione.

Nel caso in cui le (4) non siano identicamente soddisfatte ed invece sia completo il sistema (2), (3) in guisa da ammettere una soluzione della forma (5) contenente una costante ar-

bitraria, avremo due equazioni in termini finiti, cioè l'equazione data (1) e l'equazione ottenuta della forma (5), alle quali due equazioni dev' essere associata una delle due equazioni ai differenziali totali proposte (§ I, 1). Tal sistema, a due gradi di libertà, è anolonomo e i valori iniziali arbitrari sono ancora sei.

§ IV.

Integrazione nell'ipotesi che qualche condizione d' integrabilità sia soddisfatta in virtù del sistema integrale presunto.

Mi limiterò al solo caso nel quale rispetto al sistema delle due equazioni differenziali parziali lineari omogenee (2), (3) del § II, delle tre condizioni (§ II, 5, 6, 7) che abbiamo posto come necessarie e sufficienti, affinchè il sistema stesso risulti Jacobiano, le prime due siano identicamente soddisfatte e la terza sia verificata in virtù soltanto del sistema integrale che si presume esistere. In tale ipotesi si avranno ancora i valori (§ II, 8, 9) di ρ, σ, le curvature *Gaussiane* K, K' delle due superficie non saranno costanti e la 3ª equazione ai differenziali totali (§ II, 1) esprime nuovamente che è impedita la rotazione normale. Si dovrà avere il sistema delle due equazioni :

$$(1) \qquad \varphi_1(K, K') \equiv \lambda' \left(\cos\theta \frac{\partial k'}{\partial u'} + \operatorname{sen}\theta \frac{\partial k'}{\partial v'}\right) - \frac{1}{\lambda} \frac{\partial k}{\partial u} = 0 ,$$

$$(2) \qquad \varphi_2(K, K') \equiv \lambda' \left(-\operatorname{sen}\theta \frac{\partial k'}{\partial u'} + \cos\theta \frac{\partial k'}{\partial v'}\right) - \frac{1}{\lambda} \frac{\partial k}{\partial v} = 0 ,$$

che equivale al seguente :

$$(3) \qquad \Delta K - \Delta' K' = 0 ,$$

$$(4) \qquad \varphi(\theta, K, K') \equiv \frac{\lambda}{\lambda'} \operatorname{sen}\theta .\ \Delta K + \frac{\partial k}{\partial v}\frac{\partial k'}{\partial u'} - \frac{\partial k}{\partial u}\frac{\partial k'}{\partial v'} = 0 ,$$

avendo denotato con ΔK, $\Delta' K'$ i parametri differenziali del 1° ordine di K, K', ora essenzialmente differenti da zero.

Se le due equazioni (§ II, 10), (3) sono algebricamente incompatibili, la (§ II, 10) non può soddisfare alle (§ II, 2, 3), le due superficie non sono applicabili e vediamo nello stesso tempo che quest' ipotesi non ci conduce ad integrabilità. Supponiamo adunque che le dette due equazioni siano algebricamente compatibili e dapprima anche distinte. Affinchè la (3) soddisfaccia al sistema (§ II, 2, 3), sono necessarie e sufficienti le due condizioni:

$$(5) \quad \varphi_1 \equiv \psi_1 (\Delta K, \Delta' K') = 0, \qquad (6) \quad \varphi_2 \equiv \psi_2 (\Delta K, \Delta' K'),$$

il quale sistema equivale al seguente:

$$(7) \quad \Delta\Delta K - \Delta'\Delta' K' = 0, \qquad (8) \quad \psi (\theta, \Delta K, \Delta' K') = 0.$$

Se le (§ II, 10), (3) soddisfano al sistema (§ II, 2, 3), eziandio l' equazione:

$$K + \Delta K = K' + \Delta' K'$$

soddisfa al sistema stesso e ne risulta l' equazione:

$$\Delta (K + \Delta K) = \Delta' (K' + \Delta' K'),$$

sicchè se ne dedurrà facilmente anche l'eguaglianza dei parametri misti:

$$(9) \qquad \nabla (K, \Delta K) = \nabla' (K', \Delta' K').$$

Se il sistema delle due equazioni (7), (9) è algebricamente equivalente al sistema delle due equazioni (§ II, 10), (3), le due superficie sono applicabili, uno qualunque dei due sistemi, p. es. il 1° può assumersi per definire la corrispondenza di applicabilità e qualsiasi parametro differenziale di K sarà eguale al corrispondente parametro di K' [1]. Dovremo adunque supporre che le due superficie date siano applicabili. Si può poi verificare

(1) L. Bianchi, *Lezioni di Geometria Differenziale*, 2ª ediz. 1902.
G. Darboux, Opera citata, P. III, Chap. II.

facilmente che i due valori di sen θ dedotti dalle (4), (8) sono eguali in virtù nell' eguaglianza dei parametri differenziali.

Perciò, a causa dell' applicabilità delle due superficie, fra tutte le equazioni che abbiamo scritto, ve ne sono algebricamente distinte solamente tre, le quali formano un sistema che può essere rappresentato indifferentemente dalle (§ II, 10), (3), (4), dalle (§ II, 10), (1), (2), dalle (§ II, 10), (7), (8) e dalle (§ II, 10), (5), (6).

Verifichiamo che uno di questi sistemi, p. es. il 4°, soddisfa identicamente al sistema delle tre equazioni ai differenziali totali (§ II, 1). A tale uopo si può verificare facilmente che le seguenti 4 equazioni sono identicamente soddisfatte in virtù del sistema integrale presunto:

$$A(\varphi_2) - B(\varphi_1) = 0,$$

$$A(\varphi_1) + B(\varphi_2) = \lambda(\Delta'_2 K' - \Delta_2 K) = 0,$$

$$2\left[A(\varphi_1)\frac{\partial \Delta K}{\partial u} + A(\varphi_2)\frac{\partial \Delta K}{\partial v}\right] = \lambda^2 \varphi_1 = 0,$$

$$2\left[B(\varphi_1)\frac{\partial \Delta K}{\partial u} + B(\varphi_2)\frac{\partial \Delta K}{\partial v}\right] = \lambda^2 \varphi_2 = 0,$$

nella seconda delle quali $\Delta_2 K$, $\Delta'_2 K'$ denotano i parametri differenziali secondi di K, K'.

Poichè K per ipotesi non è costante, il sistema di queste 4 equazioni equivale al seguente:

$$A(\varphi_1) = 0, \quad B(\varphi_1) = 0, \quad A(\varphi_2) = 0, \quad B(\varphi_2) = 0,$$

con che risulta dimostrato che il sistema delle 3 equazioni (§ II, 10), (3), (4) verifica il sistema delle 3 equazioni ai differenziali totali (§ II, 1).

Supponiamo ora che le due equazioni (§ II, 10), (3) rientrino algebricamente l' una nell' altra. Allora le conclusioni pre-

cedenti cadono in difetto. In tal caso invece dell' equazione (3) si faccia uso dell' equazione [1]:

$$(10) \qquad \Delta_2 K = \Delta'_2 K',$$

ed escluderemo subito dalle nostre considerazioni l'ipotesi che la (10) sia incompatibile algebricamente colla (§ II, 10), nel qual caso non potremo avere la richiesta integrabilità e vediamo nello stesso tempo che le due superficie non saranno applicabili. Cominciamo perciò dal supporre che la (10) sia algebricamente compatibile colla (§ II, 10) e distinta da essa. In questa supposizione potremo sulle due equazioni (§ II, 10), (10) ragionare in modo interamente analogo a quello tenuto sulle equazioni (§ II, 10), (3). Ritroveremo le identiche equazioni già date, nelle quali sia posto $\Delta_2 K$ invece di ΔK. Si ritroveranno di nuovo tra i parametri differenziali le relazioni che caratterizzano l'applicabilità delle due superficie, il sistema delle tre equazioni ai differenziali totali (§ II, 1) sarà soddisfatto dal sistema (§ II, 10), (10), (4) e le verificazioni richiedono i medesimi sopra indicati calcoli, colla sola differenza che i parametri differenziali del 2° ordine $\Delta_2 K$, $\Delta'_2 K'$ prenderanno il posto che hanno nelle formule stesse i due parametri del 1° ordine ΔK, $\Delta' K'$.

Supponiamo in ultimo che anche la equazione (10) rientri algebricamente nella (§ II, 10). Allora, com'è noto, le due superficie sono applicabili sulla stessa superficie di rotazione e quindi l' una all' altra in una semplice infinità di maniere. In tal caso il sistema delle equazioni integrali richiesto contiene una costante arbitraria a ed è costituito dalla (§ II, 10) e dalla (4) come nei due casi precedenti e inoltre dalla equazione:

$$(11) \qquad \Phi(u, v) \pm \Phi'(u', v') = a,$$

dove le curve rappresentate dalle equazioni:

$$\Phi(u, v) = \text{cost}^{\text{te}}, \qquad \Phi'(u', v') = \text{cost}^{\text{te}}$$

1) L. Bianchi, G. Darboux, luoghi citati.

sono le traiettorie ortogonali delle linee, di egual curvatura, rappresentate dalle equazioni:

$$K = \text{cost}^{\text{te}}, \qquad K' = \text{cost}^{\text{te}} \text{ (1)}.$$

e le verificazioni sono interamente analoghe a quelle dei due casi precedenti.

La (§ II, 10) associata, nei tre rispettivi casi considerati, ad una delle tre equazioni (3), (10), (11) definisce la corrispondenza di applicabilità e nello stesso tempo la corrispondenza dei punti delle superficie i quali vengono successivamente in contatto durante il movimento: potendo nel 3° caso tale corrispondenza aver luogo in una semplice infinità di modi, come si è detto, a causa dell' arbitrarietà della costante α. Poi la (4) determina l' orientazione del corpo mobile intorno alla normale comune.

Riassumendo, date due superficie applicabili, a curvatura variabile, possiamo, in generale, determinare un sistema di tre legami, rappresentati da altrettante equazioni in termini finiti, tali che una superficie rotoli sull' altra senza strisciamento e senza rotazione normale. Però, in nessuno dei tre casi che abbiamo distinto, il sistema dei tre legami olonomi trovati per le due date superficie applicabili è equivalente al sistema dei legami espressi per le stesse superficie dalle tre equazioni ai differenziali totali (§ II, 1) coi valori (§ II, 8, 9) di ρ, σ. Il 1° sistema è più particolare del 2° e si hanno perciò due problemi distinti. Il 1° problema riguarda il moto di un sistema olonomo e, date le forze, si risolve ponendo un sistema di 4 equazioni differenziali ordinarie di 1° ordine, contenente una costante arbitraria nel 3° caso, e dando inoltre 4 valori iniziali arbitrari nei primi due casi, 5 nel 3°. Il 2° problema, avendosi pur le stesse superficie e le stesse forze del 1°, si propone un movimento, senza strisciamento e senza rotazione normale, anolonomo e più generale e richiede un sistema di 7 equazioni diffe-

(1) L. BIANCHI, G. DARBOUX, luoghi citati.

renziali ordinarie del 1° ordine con altrettanti valori iniziali arbitrari dati. Nell' uno possiamo far uso di due equazioni dell' ordinaria 2ª forma di *Lagrange* con una costante arbitraria pel terzo caso contenuta nelle equazioni stesse: nell' altro si ha un sistema di 5 equazioni lagrangiane della 2ª forma modificata [1] con 3 indeterminate corrispondenti ai 3 legami anolonomi, oltre 3 altre equazioni differenziali esprimenti i legami medesimi. In un problema i punti di contatto sono quelli che si possono corrispondere nell' applicabilità, nell' altra non si ha questa restrizione.

---

(1) Si veda anche: J. Quanjel. Les équations générales de la Mécanique dans les cas des liaions non-holonomes. Rendiconti del Circolo Matematico di Palermo, T, XXII, anno 1906, fasc.i II e III.

Catania, R. Universita, 24 agosto 1907.

Memoria XVI.

Istituto Anatomico di Catania diretto dal Prof. R. Staderini

Dott. ANGELO D' URSO - Settore Assistente

Sulla distribuzione delle fibre elastiche nella Capsula del Tenone dell' Uomo

NOTA I.

(Tessuto elastico nelle guaine dei muscoli dell' Occhio)

RELAZIONE

DELLA COMMISSIONE DI REVISIONE, COMPOSTA DAI SOCI EFFETTIVI PROFF. A. RUSSO E R. STADERINI, *relatore*

La distribuzione delle fibre elastiche nella capsula di Tenone dell' uomo non era stata studiata finora che in modo assai incompleto. Il dottor D' Urso colle sue ricerche si è assunto il compito di riprendere lo studio dell' argomento e completarne il più possibile la trattazione. In questa sua prima nota egli si occupa delle fibre elastiche delle guaine rivestenti i muscoli dell' occhio, riuscendo a mettere in chiara evidenza quale sia il comportamento del tessuto elastico nei singoli muscoli oculari e quali siano le differenze che presentano gli stessi muscoli considerati in soggetti di diverse età.

Per quanto lo studio sulla distribuzione delle fibre elastiche sia stato, grazie ai migliorati metodi di ricerca, esteso a numerosi organi e tessuti, pure non mi è stato dato di trovare uno studio particolareggiato ed esauriente sul comportamento delle fibre elastiche nella Capsula di Tenone.

Dapoichè se molti autori si sono occupati della descrizione

della « Capsula del Tenone » altrimenti detta « aponevrosi dell' orbita », « aponevrosi orbito-oculare », « aponevrosi oculo-palpebrale », essi hanno però indirizzato le loro ricerche sulla anatomia macroscopica, relativamente cioè al modo di comportarsi di essa in rapporto al globo oculare, ai muscoli, al nervo ottico e alle così dette ali ligamentose.

Lo Schwalhe (1) per il primo, nel suo lavoro sui Linfatici dell' occhio, riguardo alla struttura della Capsula del Tenone, si esprime presso a poco in questo modo: « Il tessuto della fascia del Tenone è un tessuto connettivale lasso attraversato da ricche fibre elastiche, esso somiglia al tessuto connettivale intermuscolare descritto da Kuhne.

Allo stesso modo che nel connettivo intermuscolare, anche in questo si trovano cellule connettivali, fasci di fibrille connettivali di diversa grossezza, le quali attraversano in ogni senso il piano della membrana.

Molto spesso le fibrille nell' interno d' un fascio sono così strettamente avvicinate che questo sembra quasi omogeneo.

Le fibre elastiche decorrono ugualmente nelle più svariate direzioni, e si distinguono per la loro sottigliezza; per la maggior parte esse decorrono per lunghi tratti non ramificate.

Ad esse, la fascia deve la proprietà di retrarsi quando è staccata dai suoi punti di inserzione ».

Dopo di lui il Lockwood (2) riferendo sullo stesso argomento dice:

« La Capsula del Tenone in realtà consiste di due strati molto distinti, l'esterno che è duro, intrecciato e resistente, l'interno che è soffice, lasso e sottile.

Il solo primo strato è stato descritto a lungo e le espres-

---

(1) SCHWALHE. — *Unters. über die limphbalmen des Auges und ihre Begrenzungen.* Arch. f. mikr. Anat. 1869-1870.

(2) LOCKWOOD. C. B. — *The Anatomy of the muscles, ligaments, and fasciae of the orbit. including an account of the capsule of Tenon the check ligaments of the recti. and of the suspensory ligament of the eye.* Journal of Anatomy and Physiology normal and pathological. Vol. XX part. I. october 1885. London.

sioni « tunica vaginale » (Ferral) dell' occhio, « tunica albuginea » (Malgaigne) che sono state ben appropriate, indicano il suo carattere; microscopicamente è fatto da un tessuto fibroso ed elastico.

Il secondo strato (interno) è fatto di un tessuto lasso, areolare e completamente copre l' interno della tunica vaginale, attorniando le parti sclerotiche ed intracapsulari dei muscoli ».

Nessuno dopo questi autori si è occupato di proposito dello studio delle fibre elastiche della Capsula.

Quelli che ne hanno parlato si sono limitati a riferire i risultati dello Schwalbe.

Questa lacuna mi spinse a queste ricerche sul tessuto elastico della Capsula fibrosa dell' occhio e dei suoi prolungamenti (guaine dei muscoli e del nervo ottico) usando i metodi di ricerca in uso per la colorazione delle fibre elastiche.

(Unna-Täenzer, modificato da Livini e Weigert).

In questa prima nota riferisco i risultati delle mie ricerche sulle fibre elastiche nelle guaine dei muscoli dell' occhio dell' uomo, riservandomi di riferire intorno alle altre parti della Capsula stessa.

Mi sono servito di Capsule di feti, neonati, bambini, giovani ed adulti e vecchi, tolte a cadaveri in buono stato.

Ho asportato i muscoli, in tutta la loro lunghezza dall'inserzione oculare all' inserzione nell' anello dello Zinn, delicatamente con le guaine rispettive.

I pezzi sono stati fissati in soluzione satura di sublimato corrosivo e inclusi in paraffina.

Ho usato più frequentemente il metodo Weigert, perchè richiede minor tempo.

Le sezioni sono state praticate in serie.

Com' è noto la guaina connettivale (dipendenza della Capsula del Tenone) riveste a guisa di dito di guanto i quattro muscoli retti dell' occhio dalla inserzione sclerale indietro per la maggior parte della loro lunghezza.

La guaina ha un spessore maggiore anteriormente e va man mano assottigliandosi indietro fino a scomparire sul terzo o quarto posteriore del muscolo.

La guaina del muscolo piccolo obliquo riveste il muscolo in tutta la sua lunghezza.

La Capsula del Tenone manda i suoi prolungamenti al muscolo grande obliquo dal punto in cui questo l'attraversa fino alla troclea in avanti, e più o meno estesamente indietro, dove gradatamente va scomparendo assottigliandosi.

Prima però che io passi a riferire i risultati delle ricerche, m' importa rilevare che non si ha una distinzione netta, una vera demarcazione, fra la guaina e il tessuto connettivo proprio d' ogni muscolo (perimisio) e ciò per la loro continuità e perfetta somiglianza di struttura.

In corrispondenza dell' estremità posteriore dei muscoli retti e del muscolo grande obliquo, dove si deve ritenere che non arrivi il prolungamento della Capsula, il muscolo si vede avvolto da una sottile laminetta di tessuto connettivo intimamente addossato di fasci muscolari più superficiali, che rappresenta il perimisio.

Or mi è parso di notare in tutti i muscoli dell' occhio da me osservati, che là dove il muscolo è rivestito dalla guaina del Tenone, i setti connettivali sono più numerosi, più spessi, mentre sono meno numerosi e meno spessi nelle parti del muscolo privo di guaina, pur essendo il ventre muscolare di volume ancora notevole.

I setti stessi vanno sempre più diminuendo a poco a poco di spessore e di numero col diminuire di spessore della guaina.

Ed ora espongo i risultati delle mie ricerche:

Feto di centimetri 31.

Muscolo retto superiore. — Le fibre elastiche sono pochissimo sviluppate in lunghezza e molto sottili.

Muscolo retto inferiore. — Le fibre elastiche sono sottilissime, corte.

Sono in numero minore di quelle della guaina del muscolo precedente e più corte.

Muscolo retto interno. — Le fibre elastiche sono più numerose e più grosse di quelle della guaina del muscolo retto superiore. (Fig. 1).

Muscolo retto esterno. — Le fibre elastiche sono numerose, corte e grosse—Sono in numero maggiore di quelle della guaina del muscolo retto superiore e in numero minore di quelle della guaina del muscolo retto interno.

Muscolo piccolo obliquo. — Le fibre elastiche sono per la massima parte sottili e lunghe, ce ne sono delle corte e un po' grosse nella parte anteriore della guaina stessa.

Per riguardo al numero, esse sono in numero minore di quelle della guaina del muscolo retto superiore.

Muscolo grande obliquo. — Nella guaina del muscolo le fibre elastiche sono poco numerose e piccole.

Nella guaina del tendine diminuiscono sempre più di numero.

Si può dire che le fibre elastiche sono in numero minore di quelle della guaina del muscolo piccolo obliquo.

Nelle guaine dei muscoli sopradescritti le fibre elastiche occupano lo strato più interno della guaina.

Esse sono più numerose nella guaina del muscolo retto interno, vengono dopo quelle delle guaine dei muscoli retto esterno, retto superiore, retto inferiore, piccolo obliquo e grande obliquo.

Per riguardo al volume e alla lunghezza, le più grosse si notano nella guaina del muscolo retto interno e del retto esterno, le più lunghe si trovano nelle guaine del muscolo retto superiore e del piccolo obliquo.

Per riguardo alla disposizione, esse sono sparse in tutte le guaine.

Feto di centimetri 33.

Muscolo retto superiore. — Le fibre elastiche sono sottilissime e lunghe, sparse in tutte le direzioni.

Sono un po' più numerose e un po' più grosse anteriormente.

Muscolo retto inferiore. — Le fibre elastiche sono pochissime, in numero minore di quelle della guaina del muscolo precedente, sono sottilissime e meno lunghe.

In alcuni punti sono più lunghe.

Muscolo retto interno. — Le fibre elastiche sono in numero un po' maggiore di quelle della guaina del m. retto inferiore, sono più corte e un po' più grosse, mentre quelle della guaina del muscolo retto superiore sono più lunghe e più sottili.

Aumentano di numero anteriormente.

Muscolo retto esterno. — Le fibre elastiche sono numerose, anteriormente sono un po' grosse e molto corte.

Il loro numero però è un po' minore di quelle della guaina del muscolo retto interno.

Mancano nell' ultima porzione della guaina.

Qua e là si nota qualche gruppo di fibre elastiche un po' più lunghe, disposte a fascio.

Muscolo piccolo obliquo. — Le fibre elastiche sono sottili, lunghe.

Sono più corte posteriormente.

Sono in numero minore di quelle della guaina del muscolo retto esterno.

Muscolo grande obliquo. — Nella guaina del muscolo, prima che esso arriva alla troclea, le fibre elastiche sono piccole, corte e sottili. Sono meno numerose di quelle della guaina del muscolo piccolo obliquo.

Nella guaina del tendine vanno sempre diminuendo di numero.

Diminuiscono di numero nelle porzioni posteriori della guaina del muscolo.

Da quanto abbiamo detto si ha che le fibre elastiche sono più numerose nella guaina del muscolo retto superiore, vengono dopo quelle della guaina di muscoli retto interno, retto inferiore, retto esterno, piccolo obliquo e grande obliquo. Occupano lo strato più interno della guaina.

Per riguardo al volume e alla lunghezza, le più lunghe si trovano nella guaina del muscolo retto superiore , del retto inferiore e del piccolo obliquo ; le più grosse nella guaina del muscolo retto interno e del retto esterno.

Nelle altre guaine sono sottilissime.

Per riguardo alla disposizione, le fibre elastiche sono sparse in tutte le guaine.

Feto di centimetri 37 $^1/_2$.

Muscolo retto superiore. — Le fibre elastiche sono piccolissime, corte, molto sottili e sparse — Sono in numero molto minore di quelle della guaina del muscolo retto esterno dello stesso soggetto.

Muscolo retto inferiore — Le fibre elastiche , sono sottilissime , corte , in numero maggiore anteriormente e più lunghe. Sono in numero maggiore di quelle della guaina del muscolo retto superiore.

Muscolo retto interno — Le fibre elastiche sono numerose , abbondanti specialmente anteriormente.

Nella parte anteriore della guaina sono generalmente grosse. Sono in numero maggiore di quelle della guaina del muscolo retto esterno. (Fig. II.).

Muscolo retto esterno — Le fibre elastiche sono molto numerose, lunghe e grosse anteriormente. Sono in numero maggiore di quelle della guaina del muscolo retto superiore ed inferiore.

Muscolo piccolo obliquo — Le fibre elastiche sono poco numerose, corte e sottili , anteriormente sono in più numerose e un po' più allungate. Sono in numero minore di quelle della

guaina del muscolo retto superiore. Sono sparse e disposte in vario senso.

Muscolo grande obliquo — Nella guaina del muscolo, le fibre elastiche sono corte, piccole e sottili.

Aumentano di numero man mano che la guaina si porta verso la troclea, indietro sono in numero minore e più corte; raramente si nota qualche fibra elastica un po' più lunga. Lo stesso può dirsi di quelle della guaina del tendine.

Nelle guaine dei muscoli del soggetto in parola, le fibre elastiche sono più numerose nella guaina del muscolo retto interno, vengono dopo quelle delle guaine dei muscoli retto esterno, retto inferiore, retto superiore, piccolo obliquo e grande obliquo.

Le più lunghe e le più grosse si trovano nelle guaine del muscolo retto interno e del muscolo retto esterno.

Occupano una maggiore superficie della sezione della guaina, sono però più rare nello strato più esterno della sezione della guaina. Per riguardo alla disposizione, esse sono sparse e dirette in vario senso in tutte le guaine.

Neonato di giorni 23.

Muscolo retto superiore — Le fibre elastiche sono numerose, generalmente piccole e corte.

Nelle parti più anteriori della guaina oltre a quelle corte, ve ne sono ancora delle altre lunghe e sottili.

Muscolo retto inferiore. — Le fibre elastiche sono generalmente corte e piccole, numerose, ma in numero minore di quelle della guaina del muscolo precedente.

Anteriormente sono più lunghe e più sottili.

Muscolo retto interno. — Le fibre elastiche sono numerose, ma molto corte, sparse; sono in numero minore di quelle della guaina del muscolo retto superiore.

Nella guaina del muscolo retto superiore sono più lunghe e un po' più grosse — Le fibre elastiche della guaina del muscolo retto interno sono un po' più numerose di quelle della guaina del muscolo retto inferiore.

Muscolo retto esterno. — Le fibre elastiche sono molto corte e sottili — Sono in numero minore di quelle della guaina del muscolo retto interno e del retto superiore — Sono un pò più numerose di quelle della guaina del muscolo retto inferiore. Anteriormente sono più numerose e più grosse.

Muscolo piccolo obliquo. — Le fibre elastiche sono generalmente piccole, corte e sottili — Se ne notano alcune un pò più lunghe.

Sono sparse su tutta la superficie della guaina e disposte in vario senso. Si può dire che le fibre elastiche siano in numero minore di quelle della guaina del muscolo retto esterno.

Muscolo grande obliquo. — Nella guaina del muscolo le fibre elastiche sono numerose, corte e sottili. Sono più numerose nella porzione della guaina vicino alla troclea — Nella guaina del tendine le fibre elastiche diminuiscono man mano che si avvicina alla inserzione sclerale.

Per riguardo al numero , le fibre elastiche della guaina di questo muscolo, sono in numero minore di quella della guaina del muscolo retto superiore.

Dall' esame delle fibre elastiche nelle guaine dei muscoli sopradescritti, si ha che le fibre elastiche stesse sono più numerose nella guaina del muscolo retto superiore , vengono dopo quelle delle guaine dei muscoli retto interno, retto esterno, retto inferiore piccolo obliquo e grande obliquo.

Le più grosse e le più lunghe si trovano nella guaina del muscolo retto superiore. Per riguardo alla disposizione, esse sono generalmente sparse e dirette in vario senso in tutte le guaine dei muscoli sopradescritti.

Neonato di mesi 2.

Muscolo retto superiore. — Le fibre elastiche sono numerosissime, corte e piccole.

Muscolo retto inferiore. — Le fibre elastiche sono generalmente corte, piccole, nella porzione anteriore sono un po' più allungate e più numerose.

Sono in numero minore, più piccole e più corte di quelle della guaina del muscolo retto superiore.

Muscolo retto interno. — Le fibre elastiche sono sottili, corte; sono più numerose, più grosse e meglio sviluppate nello strato di connettivo della guaina più vicino alle fibre muscolari.

Le fibre elastiche sono più numerose di quelle delle guaine dei muscoli retto superiore e piccolo obliquo (Fig. III).

Muscolo retto esterno. — La guaina è ricca di numerose fibre elastiche, che occupano tutta la superficie della guaina, generalmente esse sono corte e piccole, sparse quà e là e molto numerose oltre a queste fibre elastiche così corte, verso la periferia della guaina stessa, se ne notano alcune poco numerose, molto lunghe e sottili.

In generale si può dire che nella guaina di questo muscolo le fibre elastiche sono in numero maggiore di quelle della guaina del muscolo retto interno.

Muscolo piccolo obliquo. — Le fibre elastiche sono più corte, molto sottili. Sono sparse quà e là su tutta la superficie della guaina e in tutti i sensi. Esse sono in numero minore di quelle della guaina del muscolo retto inferiore.

Muscolo grande obliquo. — Il muscolo è avvolto per la maggior parte della sua lunghezza dalla guaina del Tenone, la quale si assottiglia e scomparisce nell' ultima porzionc posteriore del muscolo. In prossimità della *troclea*, la guaina si sdoppia in due lamine, di cui, una, *esterna*, si porta alla superficie esterna dello anello fibro cartilagineo, l' altra, *interna*, passando dentro

l'anello, continua a rivestire il tendine fino alla inserzione sclerale.

Per riguardo alle fibre elastiche ho potuto notare quanto segue :

Nella guaina del muscolo le fibre elastiche sono molto corte e poco numerose; esse sono più numerose nelle porzioni più anteriori.

Nella lamina esterna, le fibre elastiche sono in numero minore, molto più sottili e disposte quasi tutte nello stesso senso ; sono più grosse e più numerose e più lunghe nella parte della lamina esterna in rapporto coi cordoni fibrosi dell' anello fibrocartilagineo.

Nella lamina interna sono più numerose e un po' più grosse, ma cortissime, disposte in vario senso.

Nella guaina del tendine diminuiscono sempre più di numero.

Dalle osservazioni fatte, si ha che le fibre elastiche sono più numerose nella guaina del muscolo retto esterno, vengono dopo quelle delle guaine dei minuscoli retto interno, retto superiore, retto inferiore, piccolo obliquo e grande obliquo.

Le più grosse e le più lunghe sono quelle della guaina del muscolo retto superiore.

Quelle delle altre guaine sono per riguardo al volume, pressocchè uguali. Occupano tutta la superficie della guaina.

Relativamente alla disposizione, esse sono sparse e dirette in vario senso.

Bambino di anni 2.

Muscolo retto superiore. — Le fibre elastiche sono numerose, corte e relativamente grosse, vanno diminuendo di numero e di volume nelle porzioni posteriori della guaina stessa, mentre esse sono più numerose, più grosse e più lunghe nella parte anteriore della guaina e specialmente in rapporto a quei punti in cui nel muscolo cominciano a comparire i fasci tendinei.

In questi punti, la guaina, oltre ad essere più spessa, contiene delle fibre elastiche più numerose, più grosse e più lunghe. Quelle più lunghe sono avvicinate in modo da costituire dei larghi fasci con decorso marcatamente ondulato.

Muscolo retto inferiore. — Le fibre elastiche sono numerose, lunghe, sottili e disposte parallelamente alla superficie di sezione della guaina stessa. Sono un po' più numerose di quelle della guaina del muscolo retto superiore e in numero minore di quelle della guaina del muscolo retto interno e del muscolo retto esterno dello stesso soggetto.

Non sono sparse quà e là come nella guaina del muscolo retto superiore, ma sono disposte quasi tutte nello stesso senso.

Muscolo retto interno. — Le fibre elastiche sono numerose, grosse e corte, ce ne sono delle lunghe, ma esse sono in numero maggiore di quelle della guaina del muscolo retto esterno e del muscolo retto superiore.

La porzione anteriore di essa guaina è molto ricca di fibre elastiche (Fig. IV).

Muscolo retto esterno. — Le fibre elastiche sono numerose e generalmente corte. Ce ne sono lunghe, ma in minor numero.

Sono in numero minore di quelle della guaina del muscolo retto interno.

Muscolo piccolo obbliquo. — Le fibre elastiche sono generalmente grosse, corte, non sono disposte a fasci, ma sono sparse qua e là su tutta la superficie della guaina.

In generale le fibre elastiche sono in numero minore di quelle delle guaine degli altri muscoli dello stesso soggetto.

Muscolo grande obliquo. — In rapporto alla troclea, la guaina ha lo stesso comportamento di quella del muscolo di mesi due.

Le fibre elastiche sono discretamente numerose, ma in numero minore di quelle delle guaine dei muscoli precedenti. Sono più sottili e più corte.

Nella guaina che riveste il ventre muscolare, le fibre elastiche sono corte e sparse, diminuiscono di numero postoriormente.

Nella lamina esterna, (risultata dallo sdoppiamento della guaina in vicinanza della troclea) le fibre elastiche sono molto poche, corte, sottili e sparse.

Nella lamina interna le fibre elastiche sono più numerose, più grosse.

Nella guaina del tendine sono in buon numero, ma meno però di quelle della guaina del muscolo.

Dalle osservazioni sudette, si ha che le fibre elastiche sono in maggior numero nella guaina del muscolo retto interno, vengono dopo quelle della guaina dei muscoli retto esterno, retto inferiore, retto superiore, piccolo obliquo e grande obliquo.

Per riguardo al volume e alla lunghezza delle fibre elastiche, le più grosse si trovano nella guaina del muscolo retto interno e del muscolo retto superiore: le più lunghe si trovano nella guaina del muscolo retto inferiore.

Nelle guaine degli altri muscoli le fibre elastiche sono meno lunghe.

Per riguardo alla disposizione, esse sono sparse e dirette in vario senso in tutte le guaine dei muscoli, eccettuate quelle della guaina del muscolo retto inferiore, le quali sono disposte per la massima parte nello stesso senso, circolarmente.

Individuo di anni 19.

Muscolo retto superiore. — Le fibre elastiche sono numerose, ma in numero minore meno grosse e un po' più corte di quelle della guaina del muscolo retto esterno.

Muscolo retto inferiore. — Le fibre elastiche sono in numero un po' maggiore, e più grosse di quelle della guaina del muscolo retto superiore.

Muscolo retto interno. — Le fibre elastiche sono numerosissime.

Esse sono corte e sparse in tutte le direzioni nelle porzioni posteriori della guaina.

Anteriormente sono più abbondanti molto più grosse e lunghissime e in vario senso disposte.

Ve ne sono alcune di un volume piuttosto notevole e tortuose.

Per riguardo al numero, al volume e alla lunghezza, le fibre elastiche della guaina di questo muscolo superano quelle delle guaine degli altri muscoli dello stesso soggetto.

Muscolo retto esterno. — Le fibre elastiche sono sempre numerose ma più corte e molto meno grosse di quelle della guaina del muscolo retto interno.

Muscolo piccolo obliquo. — Le fibre elastiche sono numerose, non sono molto lunghe, ve ne sono molte tortuose. Al solito sono in maggior numero anteriormente.

Sono quasi tutte disposte nello stesso senso, cioè parallelamente alla superficie di sezione della guaina.

Muscolo grande obliquo. — A studiare meglio il comportamento della guaina del muscolo grande obliquo, oltrechè con l' esame delle sezioni trasverse in serie, come ho fatto con i muscoli grandi obliqui dei diversi soggetti sopra descritti, ho voluto procedere all' osservazione di sezioni condotte secondo l' asse maggiore del muscole grande obliquo, rimasto in rapporto con la puleggia di riflessione.

Sezioni così fatte hanno confermato chiaramente il giudizio da me sopra esposto, ed il disegno ricavato fedelmente da una di esse, (Fig. V^a^) darà modo al lettore di intendere con facilità il comportamento della guaina, specialmente in rapporto alla troclea e la distribuzione delle fibre elastiche in questo sito.

L' esame delle sezioni ci chiarisce meglio il comportamento della guaina.

Infatti, seguendo la guaina fino alla troclea e dal lato della cartilagine, prima che il muscolo penetri nell' anello, si ha come un divaricamento della guaina stessa in due lamine, delle quali una, *esterna*, più spessa, si porta sulla superfie esterna della cartilagine; l' altra lamina, *interna*, passa nell' interno del-

l'anello, continua a rivestire la porzione intratrocleare del tendine.

Al di là dell' anello questa lamina si continua a rivestire il tendine fino alla sua inserzione sclerale.

Tra le due lamine così divaricate si nota uno spazio pressocchè triangolare, pieno di tessuto connettivo lasso — Dal lato opposto della cartilagine, la guaina passa, un pò più assottigliata, attraverso all' anello, continuandosi anch' essa fino all' inserzione sclerale.

Per riguardo alle fibre elastiche nella guaina di questo muscolo si hanno le seguenti particolarità :

Nella guaina della porzione muscolare, le fibre elastiche sono molto più numerose, più grosse e più avvicinate le une alle altre di quelle che si trovano nella guaina del tendine.

Esse non hanno per la massima parte un decorso longitudinale, non sono perfettamente rettilinee, ma obliquano nel loro decorso, sono lunghissime e poco ondulate.

Oltre a queste fibre elastiche disposte nel senso sopradetto, ve ne sono delle altre, ma in numero minore con decorso diverso—Esse attraversano in senso non perfettamente trasversale il piano della guaina e incontrandosi con le prime formano un reticolo a maglie molto strette.

In alcuni punti della guaina, le fibre elastiche , a decorso diremo trasversale, sono molto numerose, hanno un andamento irregolare e sono molto tortuose, più corte e più grosse di quelle a decorso longitudinale.

Nella lamina esterna, le fibre elastiche sono in numere minore, e più piccole, di quelle della guaina del muscolo.

Nella lamina interna , le fibre elastiche sono sottili , meno lunghe di quelle della guaina del muscolo, sono disposte in senso diverso, in modo da formare un reticolo.

Nella guaina del lato opposto alla cartilagine , le fibre elastiche sono in numero minore e sottili.

Nella guaina del tendine , dopo che ha attraversato la tro-

clea, le fibre elastiche sono meno numerose, più sottili di quelle della guaina del muscolo.

Sono lunghe , non perfettamente rettilinee , ma obliquano nel loro decorso, incontrandosi sotto diversi angoli—Oltre a queste si notano delle altre fibre elastiche, anch' esse numerose, le quali con decorso differente , quasi perpendicolare alle prime , attraversano la guaina e formano con le prime un reticolo a maglie più larghe di quelle della guaina del muscolo.

Le ondulazioni sono più numerose e più accentuate di quelle delle fibre elastiche a decorso longitudinale.

Dalle osservazioni fatte si ha che le fibre elastiche nelle guaine dei muscoli superiormente descritte hanno acquistato uno sviluppo notevole.

Il maggiore numero delle fibre elastiche si trovano nella guaina del m. retto interno, le quali sono ancora le più grosse e le più lunghe.

Vengono dopo per riguardo al numero quelle delle guaine dei muscoli retto esterno, grande obliquo, piccolo obliquo, retto inferiore e retto superiore.

Per riguardo alla grossezza e alla lunghezza dopo quelle della guaina del muscolo retto interno vengono quelle della guaina dei muscoli grande obliquo, piccolo obliquo, retto inferiore, retto esterno e retto superiore.

Per riguardo alla disposizione , esse sono disposte in vario senso in tutte le guaine dei muscoli.

Individuo di anni 38.

Muscolo retto superiore. — Le fibre elastiche sono numerose, ma in minor numero di quelle delle guaine dei muscoli retto esterno e piccolo obliquo.

Sono generalmente corte, specialmente nell' ultima porzione posteriore della guaina , dove non hanno un volume notevole , nella parte anteriore sono più grosse e più lunghe, sono svilup-

pate molto e lunghissime nella guaina del tendine sclerale, dove in alcuni punti sono avvicinate da formare dei grossi fasci.

Muscolo retto inferiore. — Le fibre elastiche sono numerose, corte, sono disposte per la massima parte parallelamente alla sezione della guaina; anteriormente sono più grosse e più lunghe. Sono in minor numero di quelle della guaina del muscolo retto superiore.

Muscolo retto interno. — Le fibre elastiche sono abbondantissime, lunghe, hanno un volume notevole.

Muscolo retto esterno. — Le fibre elastiche sono numerosissime, un po' meno di quelle della guaina del muscolo retto interno. Sono poco lunghe.

Muscolo piccolo obliquo. — Le fibre elastiche non sono tanto numerose, sone corte e di discreta grossezza.

Muscolo grande obliquo. — La guaina ha lo stesso comportamento di quella degli altri muscoli omonimi.

Le fibre elastiche sono un po' meno di quelle della guaina del muscolo retto interno. Se ne trovano di più di quelle della guaina del muscolo piccolo obliquo.

Nella guaina del muscolo, le fibre elastiche sono numerose e non molto grosse.

Nella lamina esterna, sono numerose, lunghe, molto avvicinate le une alle altre, sono disposte tutte nello stesso senso, parallelamente alla superficie di sezione.

Nella lamina interna, le fibre elastiche sono più piccole, sempre numerose, più corte e sottili. Vanno in tutte le direzioni, cosicchè incontrandosi formano come un reticolo.

Nella guaina che riveste il tendine, le fibre elastiche sono in minor numero, piccole, sottili e disposte in vario senso.

Nelle guaine dei muscoli or ora descritti, le fibre elastiche non sono ugualmente distribuite.

Le più numerose si trovano nelle guaine dei muscoli retto interno e retto esterno, vengono dopo quelle delle guaine dei

muscoli grande obliquo, piccolo obliquo, retto superiore e retto inferiore.

Le più grosse e le più lunghe si trovano nella guaina del muscolo retto interno, retto inferiore e grande obliquo.

Per riguardo alla disposizione, si può dire che esse siano disposte in vario senso.

Individuo di anni 68.

Muscolo retto superiore. — Le fibre elastiche sono numerosissime, grosse e lunghe, sono sparse su tutta la superficie della guaina, e sono dirette in senso diverso.

In alcune sezioni (prima che compariscono le fibre tendinee) se ne notano un certo numero più lunghe e più grosse, le quali sono avvicinate le une alle altre in modo da costituire nel loro assieme dei fasci sinuosi.

Queste fibre lunghe così aggruppate in fasci, non sono tanto numerose, esse si notano nella parte più esterna della guaina.

Nella guaina che riveste la porzione tendinea del muscolo, le fibre elastiche sono molto lunghe e grosse e nel loro assieme formano come un fascio occupante tutta la superficie di sezione della guaina.

Muscolo retto inferiore. — Le fibre elastiche sono sempre molte numerose, in numero maggiore e più lunghe del muscolo retto superiore, sono un po' più piccole e più corte di quelle della guaina del muscolo piccolo obliquo.

Non sono disposte a fasci come nella guaina di quest' ultimo muscolo piccolo obliquo, ma esse sono sparse quà e là in tutte le direzioni.

Muscolo retto interno. — La guaina è molto ricca di fibre elastiche, le quali sono numerosissime, più lunghe nella parte più anteriore, però non sono così lunghe e grosse come quelle della guaina del muscolo piccolo obliquo, non sono disposte a fasci come in quest' ultimo muscolo, ma sono sparse quà e là in tutte le direzioni.

Le fibre elastiche sono più numerose di quelle della guaina del muscolo retto esterno (Fig. VI).

Muscolo retto esterno. — Le fibre elastiche sono molto numerose, grosse, corte, anteriormente un po' più lunghe, non sono disposte a fasci, ma sparse in tutta la superficie della guaina.

Sono un po' meno numerose di quelle della guaina del muscolo retto interno, e molto meno grosse e in numero ancora minore di quelle della guaina del muscolo piccolo obliquo.

Muscolo piccolo obliquo. — La guaina è riccamente provvista di fibre elastiche, le quali sono numerosissime, molto più lunghe di quelle delle guaine degli altri muscoli.

Occupano tutta la superficie della guaina, sono avvicinate le une alle altre costituendo nel loro assieme dei fasci di una larghezza notevole, esse presentano nella loro lunghezza diverse curvature molto accentuate.

In mezzo alle fibre elastiche aggruppate a fasci, i quali presentano delle larghe ondulazioni, si trovano altre fibre elastiche più sottili e più corte, disposte in vario senso e con ondulazioni piccole e numerose.

Le fibre elastiche sono in numero maggiore di quelle delle guaine dei muscoli già descritti ed anche del muscolo grande obliquo.

Muscolo grande obliquo. — Esaminando il muscolo in tutta la sua lunghezza si notano le seguenti particolarità:

La guaina connettivale (dipendenza della Capsula del Tenone) avvolge il muscolo per la maggior parte della sua lunghezza.

Essa guaina molto sottile indietro, va sempre più assottigliandosi fino a scomparire del tutto nell' ultima porzione posteriore del muscolo.

In avanti, al punto di penetrazione, diremo così, del muscolo attraverso la Capsula, la guaina ha uno spessore maggiore fino ad incontrare la cosidetta *troclea o puleggia di riflessione.*

In questo punto si sdoppia in due lamine di spessore piuttosto notevole.

La prima esterna, è più spessa, si porta alla superficie esterna dello anello fibro-cartilagineo.

Al semi anello fibroso, essa lamina è più lassamente unita, mentre man mano che si avvicina alla porzione cartilaginea dell'anello, la lamina vi si avvicina sempre più, addossandovisi e intimamente fondendosi con il tessuto connettivo che riveste il pericondrio della cartilagine (dipendenza della porzione fibrosa della puleggia).

Questa lamina viene così a rivestire in modo quasi completo la superficie esterna dell' anello fibroso-cartilagineo.

La seconda, interna, passa dentro l' anello, fra il tendine e la superficie interna di esso anello, ed è quindi in rapporto diretto col pericondrio della cartilagine.

Il tessuto costituente i cordoni che completano l' anello fibro-cartilagineo, è costituito da grossi fasci di tessuto fibroso che hanno un decorso ondulato.

In prossimità delle estremità della cartilagine si allargano sfioccandosi in fascetti più piccoli, che intrecciandosi fra di loro prendono inserzione alle due estremità della cartilagine; essi si spingono sulla superficie esterna della cartilagine sotto forma di un fascio spesso che si addossa e si confondo col pericondrio.

Nella superficie interna della cartilagine, i cordoni fibrosi non si spingono tanto oltre dalle estremità su cui vengono ad inserirsi.

Si ha quindi che nella superficie interna, il pericondrio è in rapporto diretto con la lamina interna della guaina del Tenone, mentre nella superficie esterna, fra pericondrio e lamina esterna della guaina del Tenone è interposto uno strato di tessuto connettivo fascicolato dipendenza dei cordoni fibrosi.

Per riguardo alla distribuzione del tessuto elastico ho potuto notare quanto segue:

Nella guaina del muscolo, prima che esso attraversi la troclea, le fibre elastiche sono numerose, un po' lunghe, grosse, alcune sono avvicinate in modo da costituire dei piccoli fasci.

La direzione delle fibre elastiche è prevalentemente circolare.

Le fibre elastiche vanno sempre più diminuendo di numero e di volume nella parte posteriore della guaina.

Nelle due lamine (risultate come abbiamo detto dallo sdoppiamento della guaina a livello dell' anello) le fibre elastiche hanno un differente volume, lunghezza e andamento.

Nella lamina esterna, le fibre elastiche sono molto più grosse più numerose, generalmente molto lunghe con numerose ondulazioni molto accentuate. Nel loro assieme formano come un largo fascio ondulato. Tra le fibre elastiche lunghe se ne trovano delle altre più piccole.

Nella lamina interna, cioè quella che addossandosi alla superficie interna della puleggia, avvolge il tendine seguendolo al di là della troclea fino alla sua inserzione sclerale, le fibre elastiche sono più piccole, sempre numerose, più corte.

Sono poco ondulate, hanno un andamento vario, vanno cioè in tutte le direzioni, cosicchè formano come un reticolo.

La guaina che riveste il tendine, dopo che ha attraversato la puleggia, si assottiglia sempre più, ma segue il tendine fino alla sua inserzione.

In questa, le fibre elastiche sono in numero minore, sottili, piccole, disposte in vario senso.

Nell' ultima porzione della guaina del tendine, le fibre elastiche hanno un andamento un po' più regolare, cioè esse sono quasi tutte dirette circolarmente al tendine.

Raramente si incontrano delle fibre elastiche un po' voluminose (Fig. VII.)

Dalle osservazioni fatte sulle fibre elastiche delle guaine dei muscoli dell' occhio del soggetto in parola, si può dunque conchiudere che la guaina del muscolo piccolo obliquo contiene il maggior numero di fibre elastiche, le quali sono grosse e lunghe e disposte per la massima parte in senso circolare.

Si nota anche la stessa disposizione, ma meno nettamente

nella guaina del muscolo grande obliquo in prossimità della troclea.

Nelle guaine degli altri muscoli, le fibre elastiche non hanno un orientamento regolare, ma sono sparse ed hanno direzione varia.

Relativamente al numero e alla grossezza, devo far notare che le fibre elastiche vanno diminuendo dalla guaina del muscolo piccolo obliquo a quella del muscolo grande obliquo, del muscolo retto interno, retto inferiore, retto esterno e retto superiore.

CONCLUSIONI

Riassumendo: dalle osservazioni fatte sulle fibre elastiche delle guaine dei muscoli dell' occhio sopradescritti, si può concludere che:

1. Le fibre elastiche non occupano in tutti i muscoli dei diversi soggetti, tutta la sezione della guaina.

Nei soggetti più piccoli occupano lo strato più interno, man mano però che procede lo sviluppo, le fibre elastiche occupano una maggiore superficie della sezione della guaina, fino ad occuparla del tutto nei soggetti più sviluppati.

2. Le fibre elastiche in tutte le età e in tutti i muscoli, hanno un maggiore sviluppo nella parte media della guaina — Vanno diminuendo posteriormente.

3. Le fibre elastiche vanno aumentando di numero, volume e lunghezza nelle guaine dei muscoli in rapporto all' età del soggetto.

4. Nei diversi muscoli dello stesso soggette le fibre elastiche non sono ugualmente abbondanti — Prevalgono, in generale, nelle guaine dei muscoli retto interno e retto esterno.

5. Fanno eccezione alla regola le guaine dei due muscoli obliqui, che nelle prime età sono poco provviste di fibre elastiche; nell'età adulta ne mostrano più che quelle dei muscoli retti. — Inoltre la guaina del muscolo grande obliquo ha un par-

ticolare comportamento — Essa in prossimità della troclea si divide in due lamine, che possiamo chiamare una *esterna*, e l' altra *interna*, rispetto alle corrispondenti superficî della troclea. Le fibre elastiche generalmente sono più lunghe, più grosse ed anche più numerose nella lamina esterna che non nella lamina interna.

6. Le fibre elastiche non compariscono, nè si sviluppano contemporaneamente nei diversi muscoli.

Le prime a svilupparsi sono quelle della guaina del muscolo retto interno e retto esterno (feto di cm. 31).

7. Per riguardo alla loro disposizione, le fibre elastiche in quasi tutte le guaine dei muscoli dei diversi soggetti, sono per lo più disposte in vario senso ; la maggior parte, specialmente le più grosse, sono disposte circolarmente.

8. Lo sviluppo delle fibre elastiche nelle guaine e nei muscoli non procede centemporaneamente.

Nello spessore dei muscoli si sviluppano più tardivamente che non nelle guaine.

Le fibre elastiche mancano infatti anche nei setti intramuscolari del feto di centimetri 31.

Cominciano a comparire nei setti intramuscolari più periferici dei feti di cm. 33 e di cm. 37 e $^1/_2$, poi man mano nel connettivo centrale e fra i fascetti delle fibre muscolari (neonato di giorni 23) e infine fra le singole fibre muscolari (neonato di mesi due) — In seguito aumentano di numero in rapporto all' età.

9. In tutti i muscoli dell' occhio, nel punto di penetrazione di essi attraverso la Capsula del Tenone, le fibre elastiche si fanno più lunghe, più grosse, e più avvicinate le une alle altre e formano come un robusto cercine che contorna il muscolo come dimostra la figura VIII.

SPIEGAZIONE DELLE FIGURE

Fig. I. — Sezione trasversa del muscolo retto interno di un feto di cent. 31 (Zeiss $^1/_e$).

G — *guaina* con pochissime fibre elastiche che occupano lo strato più interno di essa.

S — *Setti intramuscolari* privi di fibre elastiche.

M — *tessuto muscolare.*

Fig. II. — Sezione trasversa del muscolo retto interno di un feto di centimetri 37 e $^1/_2$ (Zeiss $^1/_e$).

G — *guaina* con fibre elastiche più numerose che nella fig. I e meglio sviluppate, esse occupano quasi tutto lo spessore della guaina, ma sono più numerose nella parte più interna di essa.

S — *setti intramuscolari* — In alcuni setti intramuscolari più periferici cominciano a comparire delle rare fibre elastiche.

M — *tessuto muscolare.*

Fig. III. — Sezione trasversa del muscolo retto interno di un neonato di mesi due — (Zeiss $^1/_e$).

G — *guaina* con fibre elastiche più numerose e più spesse che nella fig. II, occupano tutto lo spessore della guaina.

S — *setti intramuscolari* — In essi le fibre elastiche si spingono fino alla parte centrale del muscolo.

M tessuto muscolare — Compariscono per la prima volta delle fibre elastiche fra i fascetti di fibre muscolari e fra le singole fibre.

Fig. IV. — Sezione trasversa del muscolo retto interno di un bambino di anni due (Zeiss $^1/_e$).

G — *guaina*, nella quale le fibre elastiche sono ancora più numerose e più grosse che nelle precedenti figure.

S — *setti intramuscolari* — Le fibre elastiche sono ancora abbastanza numerose e grosse.

M — *tessuto muscolare* Le fibre elastiche si rinvengono numerose nel connettivo interstiziale fra le singole fibre muscolari.

Fig. V. — Sezione della troclea secondo l'asse maggiore del muscolo grande obliquo di un individuo di anni 19 (Koristka $^1/_4$).

G — *guaina* del muscolo in prossimità della troclea — Le fibre elastiche sono numerose, lunghe e grosse, la massima parte sono

disposte parallelamente alla superficie di sezione della guaina stessa, altre in vario senso.

D — *divisione* della guaina in due lamine: una esterna, l'altra interna.

L. e. — *lamina esterna* — Qui le fibre elastiche sono piuttosto sottili ed orientate pressochè parallelamente alla superficie esterna della troclea.

L. i. — *lamina interna* — Qui le fibre elastiche sono numerose e disposte in vario senso e in modo da formare un reticolo.

C — *Cartilagini* della troclea.

FIG. VI. — Sezione trasversa del muscolo retto interno di un individuo di anni sessantotto. (Zeiss $^1/_e$).

G — *guaina* molto ricca di fibre elastiche, grosse e lunghe.

S — *setti intramuscolari* — Le fibre elastiche sono numerosissime ed in gran parte spesse.

M — *tessuto muscolare* — Le fibre elastiche sono abbondanti oltrechè fra i fascetti muscolari, anche fra le fibre muscolari stesse.

FIG. VII. — Sezione della troclea trasversalmente all'asse maggiore del muscolo grande obliquo di un individuo di anni 68 (Koristka $^2/_4$).

L. e. — *lamina esterna* — Le fibre elastiche sono molto lunghe, grosse e disposte parallelamente alla superficie della troclea.

L. i. — *lamina interna* — Le fibre elastiche sono piccole, sottili e disposte in vario senso, in forma di reticolo.

C. f. *cordone fibroso* che riunisce un estremo della cartilagine al frontale. Qui le fibre elastiche sono più rare, meno grosse di quelle della lamina interna.

FIG. VIII. — Sezione del muscolo retto superiore di un soggetto di anni 54 in corrispondenza al punto in cui esso attraversa la Capsula del Tenone (Koristka $^2/_4$).

M — fasci muscolari.

C — Cercine di fibre elastiche.

Memoria XVII.

Dott. GIULIO TRINCHIERI

Fasciazione e « pseudofasciazione »

(con 9 figure intercalate nel testo)

RELAZIONE

DELLA COMMISSIONE DI REVISIONE COMPOSTA DEI SOCI EFFETTIVI
PROFF. A. RUSSO E L. BUSCALIONI (*relatore*)

In questo lavoro il Dott. G. Trinchieri illustra, anzi tutto, due casi di fasciazione, che non erano ancora stati segnalati nella letteratura botanica.

In particolar modo interessanti sono, poi, le osservazioni sulla *pseudofasciazione*, sotto il qual nome l'Autore designa quelle anomalie dei cladodii di *Opuntia Tuna* (L.) Mill. var. *maxima* (Mill.) e *O. vulgaris* Mill. var. *Ficus-indica* (Mill.), che son dovute all' allungamento, all' incurvamento e alla segmentazione più o meno accentuata dei rami appiattiti.

Egli, per il primo, ha saputo distinguere questa mostruosità dalla vera fasciazione con la quale può facilmente andar confusa, quando non si tenga conto del decorso e della distribuzione dei fasci vascolari.

La Commissione ritiene pertanto che sia per i risultati ottenuti, sia per la cura con cui è stato condotto a termine, lo studio del Dott. Trinchieri meriti d' essere inserito negli *Atti* dell' Accademia.

I.

Nella sezione dell'Orto botanico di Catania, che è destinata alle *Euphorbiaceae*, cresce rigogliosamente, non ostante la rispettabile età raggiunta, pure un certo numero di individui d'*Euphorbia procumbens* Mill., originaria del Capo di Buona Speranza. (1)

(1) Mi risulta in fatti che l'esistenza degli esemplari sopra ricordati rimonta al 1862, nel quale anno si diede principio alla piantagione dell' Orto, virtualmente già istituito sin dal 9 gennaio del 1847, con l'acquisto del terreno occorrente. Cfr.: F. TORNABENE, *Quadro sto-*

Or appunto su uno di questi, nel dicembre del 1906, mi accadde di osservare un curioso esempio di fasciazione, che qui descriverò, anche perchè — se io non erro — il fenomeno finora non è stato ritrovato nella specie di cui mi occupo.

L' *E. procumbens* o *E. pugniformis* Boiss. (1) è una pianta notevole a cagion del suo aspetto.

Dal fusto alquanto rigonfio, succulento e carnoso, di cui sporge da terra soltanto una piccola porzione superiormente un poco appiattita, si partono tutt' attorno moltissimi rami, alla lor volta suddivisi in altri più brevi e che spesso, prima di dirigersi verso l' alto, strisciano per un certo tratto sul suolo con andatura sinuosa.

Questi rami, di forma pressochè cilindrica, appaiono per tutta la loro lunghezza coperti di un infinito numero di tubercoli, gli uni addossati agli altri, piuttosto allungati, con l'estremità superiore turgida e tondeggiante sormontata da una piccola macchia bianca che rappresenta la cicatrice di una foglia caduta. Solo gli apici dai rami rimangono provvisti di un ciuffo di foglie corte e strette, alquanto ispessite e appuntite, di solito rivolte in alto.

Tra aprile e maggio la pianta dischiude i suoi fiori bianco-rossastri di cui tralascio la descrizione particolareggiata, superflua nel nostro caso.

Dopo tanti anni da che la specie si coltiva nell' Orto catanese, finora essa non è riuscita mai ad abbonire i suoi semi. Forse ciò è in relazione con le mutate condizioni d' ambiente

---

rico della Botanica in Sicilia, Catania, Tip. del Reale Ospizio di Beneficenza, 1847, p. 57-58; ID., *Discorso e descrizione per la solenne cerimonia nel porsi la prima pietra alla fondazione del R. Orto botanico in Catania*, Catania, Tip. dell' Acc. Gioenia di C. Galàtola, 1858, p. 6-7 e 26-27; ID., *Hortus botanicus regiae Universitatis studiorum Catinae*, Catinae, ex typis F. Galati, MDCCCLXXXVII, p. 5-6 e 11; P. A. SACCARDO, *La Botanica in Italia*, Estr. dalle Memorie del R. Istituto Veneto di scienze, lettere ed arti, Venezia, Tip. C. Ferrari, 1895, vol. XXV, n. 4, p. 202.

(1) DE CANDOLLE, *Prodromus Systematis universalis regni vegetabilis*, Parisiis, MDCCCLXII et MDCCCLXVI, pars XV, sectio posterior, p. 92.

in cui l' *E. procumbens* è venuta a trovarsi rispetto al suo paese d' origine.

La parte mostruosa della pianta (fig. 1) sorgeva dal terreno in posizione verticale e misurava, nel punto di sua maggiore altezza, circa 21 centimetri. Essa risultava essenzialmente costituita di un ramo, avente il diametro ordinario, sul quale, poco dopo la sua formazione, appariva un primo ramo secondario divergente, che ad un tratto si biforcava; le due ramificazioni così prodottesi avevano ugual lunghezza ed erano in ogni loro parte normali. Successivamente, dal ramo principale se ne staccava un altro secondario, e poi, alquanto più in alto, un terzo, anch'essi regolari.

Fig. 1. (*)

Veniva ultima la porzione più interessante, vale a dire la fasciazione propriamente detta. Questa, che aveva una larghezza massima di 22 centimetri, si poteva rassomigliare a una specie di ventaglio alle cui estremità si notava la presenza di due piccoli rami, uno per lato, di diverso sviluppo e muniti di foglie apicali, i quali non avevano subìto modificazioni teratologiche. Una metà del ventaglio era completamente distesa, l'altra, invece, mostrava da prima qualche rientranza e contorcimento, per arrotolarsi infine su sè stessa, a guisa di spirale, in corrispondenza con la porzione apicale espansa. A causa di ciò, un ultimo rametto, inserito su uno dei lati di questa, era stato obbligato a curvarsi bruscamente verso la parte fasciata.

Nella fasciazione in discorso erano evidentissime verso l'apice le alterazioni fillotassiche. Infatti, lungo tutto l' orlo del ventaglio — interrotto di tratto in tratto da insenature di profondità variabile, che servivano a delimitare delle creste a con-

(*) Tutte le figure che accompagnano il presente lavoro, tratte da mie fotografie, riproducono — è superfluo dirlo — in dimensioni assai inferiori al vero le mostruosità a cui si riferiscono.

torno tondeggiante — si scorgeva, in modo molto chiaro, un insolito considerevole aumento di tubercoli assai ridotti in dimensioni e addensati irregolarmente fra loro, la maggior parte dei quali dava inserzione a foglie anch' esse molto ridotte — talora, anzi, appena accennate — ovvero più o meno contorte.

*
* *

La fasciazione, sezionata trasversalmente a varia altezza, presentava, pur ad occhio nudo e meglio ancora con l' aiuto d' una lente, una particolarità che suole verificarsi nelle anomalie di tale natura ; e cioè, dalla base del ramo ove, questo essendo ancora cilindrico, il complesso dei cordoni vascolari conservava la figura circolare normale, lo stesso — man mano che ci si avvicinava verso l' apice e l' appiattimento dell' organo aumentava — andava perdendo l' aspetto di un cerchio, per assumere da prima quello ellissoidale e gradatamente arrivare sino a quello lineare, subendo, così, le stesse modificazioni del contorno esterno.

Passando, ora, a maggiori dettagli anatomici circa tutto l' insieme dei fasci vascolari, si può osservare come, nei rami normali, esso risulti di fasci libro-legnosi, più o meno larghi, separati da raggi midollari anche di varia dimensione. Con l' invecchiare del ramo, ha luogo un ispessimento dei fasci.

Se noi consideriamo la sola porzione legnosa, la troviamo costituita in gran parte di elementi di parenchima. I vasi, sotto forma di elementi spiralati (protoxilema) o di elementi scalariformi reticolati (deuteroxilema), sono oltremodo scarsi. I vasi del protoxilema formano serie radiali di pochi elementi, per lo più disposti in una o due file a mutuo contatto fra loro; quelli del deuteroxilema sono assai spesso isolati o uniti a due o tre, più di rado formanti delle corte serie radiali separate da parenchima. In generale si osserva un' alternanza degli elementi vasali nei diversi settori, così che, dove in un raggio v'ha paren-

chima, negli altri contigui corrisponde di solito un fascetto di vasi. I giri annuali sono poco evidenti e quasi sempre contrassegnati da diversa ampiezza delle cellule parenchimatiche. Il calibro dei vasi è pressochè uniforme in tutto lo spessore del legno; solo il protoxilema risulta di elementi più piccoli, mentre i vasi più esterni, nei rami vecchi, sono di dimensioni alquanto maggiori.

Nulla di notevole nel cambio.

Per quanto concerne il libro, rileverò solo che i tubi cribrosi sono poco numerosi e piccoli, e i fascetti liberiani non si accrescono in ugual misura dei fasci legnosi.

Ed eccomi a dire della struttura della porzione fasciata, a partire dall' apice. Come di regola, si nota che la formazione dei fasci libro-legnosi esordisce da un tessuto procambiale. Si formano da prima tanti fascetti di elementi meristematici separati gli uni dagli altri, ma il passaggio alla struttura definitiva dei medesimi non avviene contemporaneamente in tutto l'ambito della zona vascolare. Se si considera che la porzione apicale della regione fasciata ha la forma semicircolare, mentre le sezioni trasversali tagliano la fasciazione in un piano orizzontale, se ne deve inferire che la giovinezza più accentuata dei fasci vascolari estremi dipenda dall' essere i medesimi stati tagliati in maggior vicinanza degli apici vegetativi, rispetto a quelli mediani che, perciò, per essere più discosti dall'apice, sono necessariamente più antichi, e quindi più ispessiti.

La struttura dei fasci è a un di presso quella dei fasci normali. Il libro, secondo il solito, è scarso; il cambio non presenta alcunchè di notevole, mentre i fasci legnosi si distinguono per un più esuberante sviluppo di elementi vascolari che, del resto, sono disposti presso a poco come nei rami normali.

Talora ho notato che dei vasi relativamente grossi si formano in seno alla regione cambiale, in un punto, cioè, dove le cellule del parenchima legnoso non sono ancora individualizzate. Ho pure notato qualche volta che sulle due facce della por-

zione fasciata la formazione degli elementi legnosi non avviene sincronicamente, di guisa che su una delle facce la zona legnosa è più giovane che sull' altra.

Nulla di notevole mi apparve nei raggi midollari che sono di diversa grandezza.

Un'anomalia ho riscontrato nei tubercoli che dànno sostegno alle foglie; in fatti, mentre taluni di essi mostravano verso il centro due o tre fascetti vascolari (tracce fogliari), i cuscinetti che mancavano di cicatrice fogliare o non davano attacco a foglie erano costituiti unicamente di parenchima fondamentale.

Tanto i rami subcilindrici che accompagnavano la fasciazione, quanto le foglie inserite su quest'ultima, presentavano in tutto la struttura normale.

II.

Un esemplare di *Acacia armata* R. Br. (1), che l' Orto di Catania possiede da una ventina d' anni, tra gli altri suoi moltissimi rami, nell' aprile ultimo, ne recava uno che, conservato l' aspetto regolare dall' origine sino all' altezza di 25 cm. circa, da questo punto si allungava ancora per 6 cm., diventando piatto a poco a poco. Per conseguenza della subìta dilatazione, l'estremità del ramo si mostrava trasformato in una specie di cresta, larga un centimetro e alquanto ricurva in avanti, che finiva, poi, con lo scindersi in tre apici di varia grandezza, più o meno appiattiti e dei quali due rimanevano in contatto tra loro, mentre il terzo divergeva sensibilmente.

Nel punto ove cominciava la curvatura della cresta si notava uno strano addensarsi di fillodii, del resto normali, e di stipole spiniformi, a cui succedeva una breve area ben definita, occupata soltanto qua e là da altri fillodii e da altre stipole, queste e quelli atrofici, contorti e rossastri; poi ancora, tut-

(1) Cfr.: A. P. DE CANDOLLE, *Prodromus Systematis naturalis regni vegetabilis*, Parisiis, MDCCCXXV, pars II, p. 449.

t' attorno agli apici, giovani fillodii, aggruppati in modo assai irregolare tra loro, con i quali si mescolavano stipole di aspetto ordinario.

Nel ramo affetto dall' anomalia descritta mancava completamente ogni traccia di infiorescenze (capolini) che, invece, erano abbondantissime su tutti gli altri rami di cui la pianta andava provvista.

L' esame anatomico, esteso all' intera porzione fasciata, non mi rivelò alcunchè di particolare, se ne togli il fatto, già ricordato per la fasciazione precedente, che il complesso dei fasci fibrovascolari, seguendo l' appiattimento del ramo, aveva perduto la consueta forma di anello quasi circolare per assumere quella di una ellisse. Nulla di irregolare presentavano le numerose sezioni condotte a traverso i fillodii e le stipole inserite sulla parte anomala.

La fasciazione non è un fenomeno infrequente nella famiglia delle Leguminose (1); tuttavia non è a mia conoscenza che altri già l'abbia descritto per la specie in discorso.

III.

Nel dicembre del 1905, passando in rassegna, per certe mie ricerche, parecchi annosi esemplari di *Opuntia Tuna* (L.) Mill. var. *maxima* (Mill.) (2), piantati vicino a un muro, nell'Orto botanico di Sassari, intravidi, fra la moltitudine dei rami nascenti da ogni parte, una specie di lamina (fig. 2), di color verde-glauco, non poco singolare nell' aspetto.

Essa sorgeva, a circa 32 cm. da terra, su di un vigoroso fusto di forma pressochè cilindrica e avente una circonferenza

(1) Cfr.: O. Penzig, *Pflanzen-Teratologie,* Genua, 1890, I. Bd., p. 369 e 410.

(2) Cfr.: Adr. Fiori e G. Paoletti, *Flora analitica d' Italia,* Padova, 1896-1898, vol. I, p. 327-328; G. Arcangeli, *Compendio della Flora italiana,* [1ª ediz.], Torino, 1882, p. 248, e 2ª ediz., Torino-Roma, 1894, p. 571 (sotto *O. amyclaea* Ten.); e J. H. Moris, *Flora sardoa,* Taurini, 1840-1843, vol. II, p. 140-141 (sotto *O. maxima*).

di una sessantina e più di centimetri. La stessa sin dalla base si allargava in modo considerevole, così da somigliare, nel suo complesso, a un grande ventaglio aperto. Questo raggiungeva un'altezza massima di cm. 46 ed una larghezza di cm. 42 e presentava, a varia distanza tra loro, tre pieghe o, meglio, tre insenature principali di profondità diversa; esso aveva inoltre, in basso, una della estremità bruscamente curvata all' indietro a formare una piccola conca nella quale era raccolta una certa quantità d' acqua. La superficie della lamina, poi, appariva tutta solcata da nodi spinosi che seguivano l' andamento normale; come si verifica sovente nei rami ordinarii, i nodi erano un po' più frequenti e aggruppati lungo l'orlo della lamina, eccezion fatta per le porzioni del medesimo, corrispondenti alle insenature sopra accennate, ove i nodi si mostravano invece più radi.

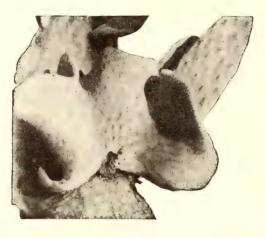



Fig. 2.

Per completare la descrizione dell' anomalia da me osservata, occorre aggiungere come la lamina con la sua porzione basilare si sovrapponesse, cingendola strettamente per un buon tratto, a una specie di grossa prominenza verde, lunga 11 cm., quasi cilindrica — come talora sono i primi rami delle *Opuntia* — ottusa all' estremità e cosparsa di nodi rigonfiati, specialmente in vicinanza della sua origine.

Erano passati quattro mesi dal rinvenimento della mostruosità ora descritta, senza che in essa si fosse manifestata alcuna modificazione, quando, dovendo io abbandonare Sassari per altra sede, decisi di asportare dal fusto tale anomalia, per collocarla in terra appena giunto a destinazione e far possibilmente altre osservazioni in proposito.

Ed ecco, al sopraggiungere del mese di giugno del 1906, svilupparsi con notevole vigoria su la vecchia lamina flabelliforme, non ostante che la stessa avesse alquanto sofferto nel trasporto, nove rami che, aggruppati irregolarmente su l' orlo del ventaglio, andarono crescendo con grande rapidità (fig. 3).

Nessuno di essi presentava caratteri teratologici.

Le loro dimensioni, sebbene i rami fossero comparsi tutti ad un tempo, erano variabili. Così, in riguardo all'altezza, da un *minimum* di quindici centimetri si passava ad un *maximum* di ventidue centimetri; come da un ramo la cui larghezza non oltrepassava otto centimetri si arrivava ad un altro largo dodici circa. Invece la prominenza cilindracea posta, come ho detto, alla base della lamina e che durante tutto questo periodo di tempo era rimasta immutata, cominciò ad avvizzire all'apice ed in breve perdette la sua vitalità.

Fig. 3.

*
* *

Una anomalia, molto simile nel suo complesso a quella raccolta in Sardegna, ho trovato, sul finire di luglio del 1906, nell'Orto botanico di Catania.

Me l' offriva, questa volta, un vecchio individuo di *O. vulgaris* Mill. var. *Ficus-indica* (Mill.) (1).

La mostruosità in discorso (fig. 4), che, a giudicare dalle apparenze, doveva esser molto giovane, nasceva a circa due metri dal suolo, in direzione quasi verticale, presso l' estremità libera di un ramo verde, alla sua volta inserito sopra un altro di consistenza legnosa.

Anch' essa aveva la forma d' un ventaglio, con una lun-

(1) Cfr.: ADR. FIORI e G. PAOLETTI, *Op. cit.*, p. 327.

ghezza di 34 cm. ed una larghezza di 35.5, più regolare di quello trovato a Sassari, ma di spessore minore, eccezion fatta per la sua porzione basilare, notevolmente ingrossata. L' orlo del ventaglio era tutto più o meno sinuoso, ma di insenature molto accentuate ne presentava una sola, in prossimità del centro. Anche qui la disposizione dei nodi, piuttosto prominenti, non appariva turbata; tali nodi erano, però, meno numerosi in corrispondenza con la insenatura or ora ricordata.

Fig. 4.

*
* *

Continuando le mie ricerche teratologiche su altri esemplari della stessa pianta, mi venne fatto d'osservare, anzi tutto, come i loro rami presentassero con relativa frequenza all'estremità superiore, di solito nella parte mediana, un accenno di incavatura (fig. 5); per lo più su di essi, in tutto il resto normali, non spuntavano nuovi rami, nè fiori.

Fig. 5.

Successivamente, poi, rinvenni dei rami che si potrebbe dire segnino altrettanti stadii di passaggio ad una maggiore accentuazione della particolarità che ho notato sopra.

In fatti, sempre nel luglio del 1906, vidi a fior di terra, ricurvo su di un ramo legnoso un altro ramo (fig. 6), lungo 12 e largo 6 cm., il quale, rimasto alla base di forma pressochè lineare, come i due teneri rami che gli sorgevano a lato, andava

man mano allargandosi verso l' estremità. Ivi, poi, presentava nel suo mezzo un' insenatura ben evidente che serviva a separare tra loro due aggruppamenti di spine.

Pure in questa anomalia la disposizione dei nodi non era alterata.

Fig. 6.

Delle rimanenti mostruosità osservate, una, raccolta nell' agosto scorso, ma che, verisimilmente, doveva essersi formata parecchio tempo prima, prendeva inserzione su di un grosso ramo legnoso, a breve altezza da terra. Essa consisteva in un ramo della lunghezza di 27 cm., cilindrico alla base, nel qual punto misurava un diametro di 4 cm., che poscia si appiattiva dilatandosi assai, sino a raggiungere trenta e più centimetri di larghezza, e finalmente, un poco al di sopra della sua metà, si divideva in due (fig. 7). Prima, però, che avesse origine la bipartizione, il ramo mostrava di aver subìto una vigorosa ripiegatura su sè stesso. Infine delle due diramazioni prodottesi, una, dopo essersi contorta in senso contrario al movimento cui aveva soggiaciuto in precedenza, si dirigeva obliquamente verso l'alto; l' altra, invece, subiva ripetute deformazioni che la obbligavano a volgersi con la punta verso il terreno.

Fig. 7.

I nodi, distribuiti normalmente in tutto il ramo, apparivano alla sua base alquanto rigonfiati.

Analoga a quest' anomalia era l'altra, ch' io trovai nel novembre del decorso anno, inserita anch' essa su di un ramo assai grosso divenuto legnoso. Alla precedente rassomigliava perchè costituita di un ramo che, in origine cilindrico, successiva-

mente si era appiattito e bipartito (fig. 8). La sua lunghezza massima era di cm. 57 circa con una larghezza di cm. 10 prima della biforcazione, in seguito alla quale si formavano due diramazioni pressochè lineari, divergenti fra loro e con dimensioni diverse: una, in fatti, era lunga cm. 28 e larga cm. 10 circa, l'altra, invece, misurava cm. 22 circa in lunghezza e cm. 8 in larghezza.

Fig. 8.

Sia la prima che la seconda diramazione terminava superiormente con un aggruppamento di spine, che si rendeva in special modo visibile in quella delle due ch' era più sviluppata.

Anche questa volta i nodi della base erano più rilevati che i rimanenti; nella disposizione generale dei nodi non appariva, però, alcuna irregolarità.

IV.

Quando, dopo un attento esame di tutte queste ultime anomalie (figg. 2-4 e 6-8), che, a quanto so, finora non sono state descritte da alcuno, io mi provai a stabilire a quale tipo di fenomeni teratologici potessi con precisione riferirle, non tardai a convincermi come fosse necessario tenerle distinte da quelle descritte innanzi.

Ed invero, sebbene, a tutta prima, il caso dell' *Euphorbia* e più d' uno di quelli da me osservati nelle *Opuntia* sembrino avere in comune una certa qual rassomiglianza, tuttavia, paragonandoli fra loro, risultano evidenti le differenze che li separano.

A mio avviso, soltanto le mostruosità dell'*Euphorbia* e dell' *Acacia* possono, con ragione, essere riportate al tipo della fasciazione vera e propria. Nei due casi citati, stanno fra altro a confermare la mia asserzione le manifeste alterazioni fillotassiche e l' addensamento di foglie più o mene ridotte verso la estremità della parte appiattita.

Ripetere qui la lunga e ormai notissima serie di discussioni e d'ipotetiche interpretazioni a cui, da tempo assai remoto sino a oggi, ha fornito argomento il fenomeno della fasciazione, non avrebbe, io credo, alcuno scopo: troppo oscuro è ancora lo interessante processo nelle sue prime fasi perchè si possa sperare di risolverlo con le nostre conoscenze attuali. Così stando le cose, per ora noi ci vediamo, nostro malgrado, costretti al puro e semplice constatamento del fatto. Tutt' al più potrei osservare come, finora, ch' io sappia, non si conoscano — eccezion fatta per la *Celosia cristata* Lin., per qualche forma del *Sedum reflexum* Lin., per certe specie del gen. *Cereus* Mill. Haw., ecc. che risentono più o meno l' influenza della coltura — non si conoscano delle specie con organi vegetativi normalmente fasciati, mentre a ognuno è noto che la fasciazione è comune nel regno vegetale. Orbene, come interpretare questo fatto alla stregua della *Mutationstheorie* di Hugo de Vries?

E passo alle anomalie da me osservate nelle due *Opuntia*: in queste, anzi tutto, mi colpì il fatto che la fillotassi era sempre rispettata, il che, invece, non si verifica nelle fasciazioni propriamente dette.

Desideroso, poi, di sapere se la morfologia interna potesse gettar luce sui fatti osservati, volli rivolgere in particolar modo la mia attenzione alla rete dei cordoni vascolari dei casi teratologici in discorso. A tale scopo da prima feci bollire i rami anomali nell'acqua per un tempo variabile da una a qualche ora, a seconda della consistenza minore o maggiore dei singoli pezzi; indi, estratti i medesimi dal liquido, attesi che si manifestasse il processo di putrefazione, onde allontanare tutta la massa mucillagginosa avvolgente e ottenere così, libera, la porzione vascolare, per sua natura assai più resistente dell' altra.

Per raggiungere più presto il mio intento, di tanto in tanto ricorsi pure alla lavatura, quanto più era possibile accurata, mediante la quale — è ovvio — ogni volta veniva asportata una notevole quantità di materia inutile.

Il procedimento, da me escogitato, se non riuscì completamente per tutte le parti mostruose adoperate, a cagione della grande giovinezza e conseguente delicatezza estrema dei fasci vascolari di alcune di esse, diede per altro ottimi risultati per quanto riguarda l' anomalia raccolta in Sardegna, grazie appunto alla sua età senza dubbio molto più avanzata (fig. 9).

L' intreccio dei cordoni vascolari di quest'ultima, esaminato con cura, subito mi mostrò che la disposizione dei singoli fasci non era in tutta la sua estensione omogenea: qua, in fatti, si notavano fasci più addensati tra loro, e là più radi. Ora, i punti in cui meno fitta appariva la rete vascolare corrispondevano, precisamente, alle insenature o ripiegature ch' io ho descritto nella lamina flabelliforme e nelle quali la stessa mostrava d'aver raggiunto un minor sviluppo.

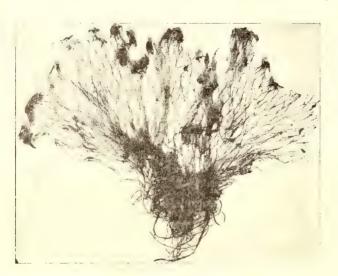



Fig. 9.

Questi dati di fatto mi sembra che permettano di azzardare una spiegazione, forse non troppo lontana dal vero, circa l' origine della mostruosità osservata. Secondo me, la causa prima della medesima sarebbe da ricercarsi in una disuguale distribuzione di materie nutritizie, per quanto le stesse fossero abbondantemente fornite alla lamina, come attestavano le sue dimensioni. Essendo l' anomalia percorsa da fasci disposti irregolarmente, tali sostanze di nutrizione, alla lor volta, altrettanto irregolarmente si sarebbero distribuite nell' interno di essa, provocando col loro più copioso afflusso verso quelle parti dove i fasci erano più addensati un maggior sviluppo delle medesime, in con-

fronto a quelle altre parti dove i fasci apparivano, invece, meno numerosi.

Il carattere, che ho ricordato sopra, della fillotassi rimasta inalterata, mi pare più che sufficiente per tenere distinte dalle mostruosità dell' *Euphorbia* e dell' *Acacia* quelle trovate nelle *Opuntia*.

E poichè il fenomeno da quest' ultime presentato e ch' io ritengo non privo d' importanza, siccome quello che segnerebbe uno stadio di passaggio alla fasciazione vera e propria, non mi risulta già conosciuto, propongo di chiamarlo col nome di *pseudofasciazione*.

Dal R. Istituto botanico di Catania, nell' aprile del 1907.

SALVATORE TOMASELLI
n. 1830 — m. 1906.

IN MEMORIA
DEL
PROF. SALVATORE TOMASELLI

PAROLE

PRONUNZIATE DAL PRESIDENTE DELL' ACCADEMIA GIOENIA

PROF. ANNIBALE RICCÒ

nella Commemorazione
tenuta nella R. Università degli Studi il dì 7 Aprile 1907.

La triste notizia della grande sciagura, della gravissima perdita, che aveva subito il paese, la scienza, la nostra Accademia Gioenia in uno dei suoi più illustri socii, ci giunse al principio dell' agosto scorso, quando l' anno accademico era chiuso e gran parte dei socii assenti.

La presidenza, certa di interpretare il desiderio ed il sentimento di tutti i membri, ebbe cura di compiere il penoso dovere di far conoscere alla distintissima famiglia dell' insigne Estinto la viva partecipazione del nostro sodalizio al cordoglio dei parenti. Ciò fu gradito e riuscì di qualche conforto alla desolata famiglia.

Ci proponevamo poi di commemorare dovutamente l'illustre socio perduto, in seno all' Accademia, alla ripresa delle adunanze.

Ma intanto sorse l' idea di una più grande e più solenne commemorazione per parte delle due Istituzioni scientifiche con-

sorelle: l' Università e l' Accademia: istituzioni in entrambe le quali il Tomaselli si è reso altamente benemerito. E l' idea era tanto più opportuna, in quanto che, Università ed Accademia avevano anche insieme celebrato il 40° anno del di lui insegnamento colla bella ed indimenticabile festa del 20 maggio 1902.

L' Accademia ha quindi aderito ben volentieri alla proposta, ed il presidente ne diede l' annunzio al sodalizio nella prima riunione di quest' anno accademico.

E poichè oggi dei grandi meriti dell' illustre estinto parlerà colla dovuta competenza ed estensione il chiarissimo Prof. G. B. Ughetti, oratore della solennità, che è pure socio della Gioenia, io mi limiterò a ricordare il Tomaselli quale membro del nostro Sodalizio.

Egli vi entrò giovanissimo: infatti appartenne all'Accademia fin dal 6 aprile 1857, giusto da un mezzo secolo fa!

Ebbe anche la carica di Vice-Presidente, ma solo dal 1887 al 1894, perchè altre cure gli impedivano di occuparsi molto dell' Accademia.

La produzione scientifica del Tomaselli fu sobria, ma di altissimo valore. Il suo grande ingegno, la sua mirabile attività si esplicarono fino negli ultimi anni della sua lunga vita, piuttosto chè in ricerche scientifiche, e disquisizioni teoriche, nello studio effettivo dei morbi al letto dei malati e nell' insegnamento pratico, che egli impartì per quasi un cinquantennio a numerose schiere di studenti ed allievi, formando una *Scuola* importante e rinomata.

Ricorderò solo il suo lavoro principale, pubblicato nel 1874, in una prima nota, negli *Atti dell'Accademia Gioenia* Vol. IX, serie 3ª, con appendice nel Vol. X, poi in una 2ª nota nel vol. XI ed aggiunta nel XX.

Quest' importantissimo lavoro ha per titolo « Sulla intossicazione chinica e l' infezione malarica. »

È tale la rinomanza di questo studio del Tomaselli, che il predetto morbo porta in medicina il suo nome.

Bastano pochi lavori come questo, come altri del Gemmellaro, del Peters, del Recupero, dell' Alessi, del Silvestri, del Bartoli, non parlando di quelli dei socii attuali, per illustrare e dare credito e valore ad una pubblicazione scientifica periodica, come sono gli *Atti dell' Accademia Gioenia.*

Perciò il nostro sodalizio professa per il Tomaselli un culto di sincera ammirazione e di viva gratitudine, e sarà sempre onorato ed orgoglioso di averlo avuto come Socio ed alla presidenza.

INDICE